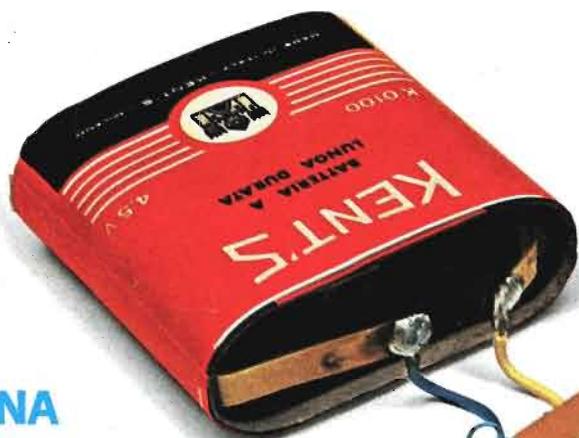
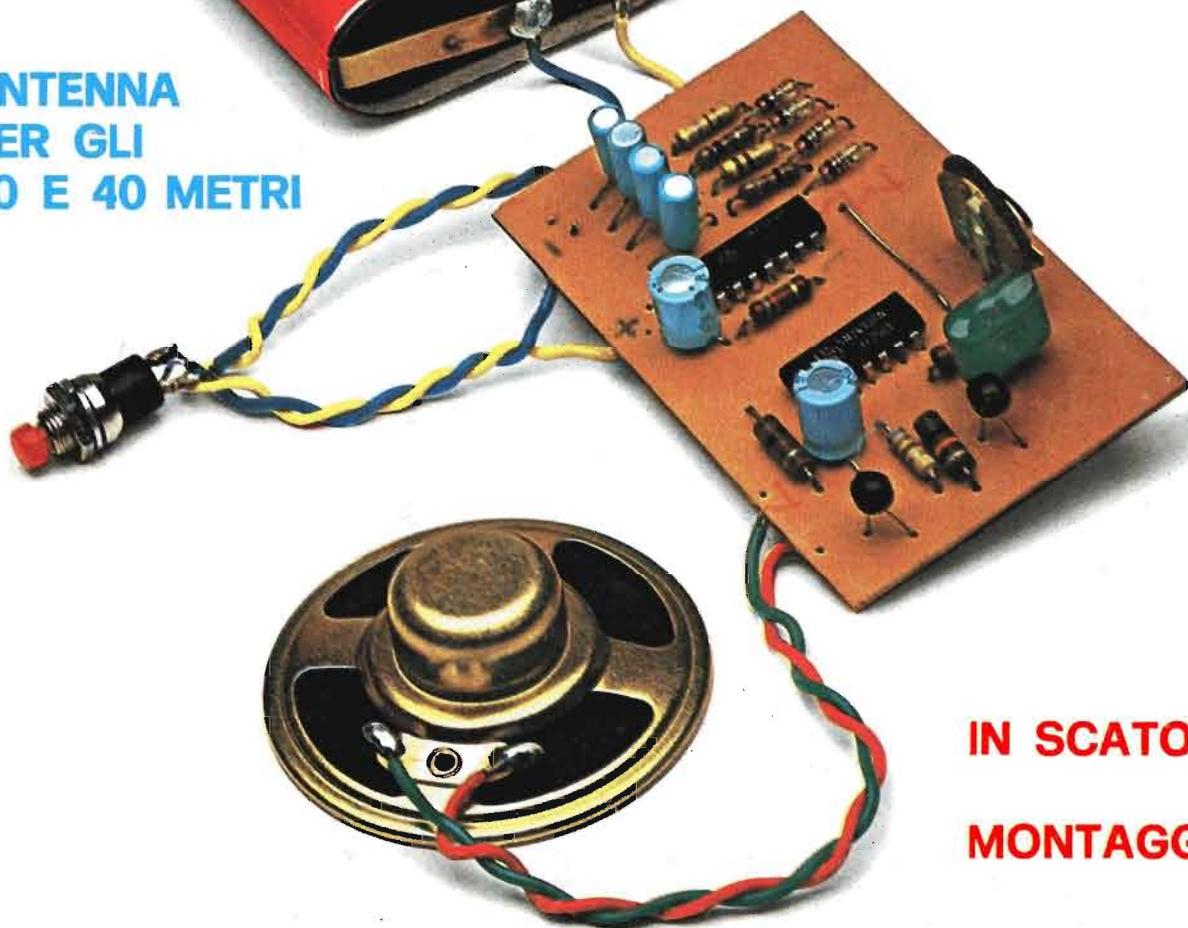
ELETTRONICA PRATICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI
DI ELETTRONICA - RADIO - TELEVISIONE

Anno V - N. 6 - GIUGNO 1976 - Sped. in Abb. Post. Gr. III

L. 800

CB PREAMPL. PER MICROFONO

ANTENNA PER GLI 80 E 40 METRI

IN SCATOLA DI MONTAGGIO

GENERATORE MELODICO

SIGNAL LAUNCHER (Generatore di segnali)

Costruito nelle due versioni per Radio e Televisione. Particolarmente adatto per localizzare velocemente i guasti nei radioricevitori, amplificatori, fonovaligie, autoradio, televisori.

CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. RADIO **(L. 7.500)**

Frequenza	1 Kc	Dimensioni	12 x 160 mm
Armoniche fino a	50 Mc	Peso	40 grs.
Uscita	10,5 V eff.	Tensione massima applicabile al puntale	500 V
	30 V pp.	Corrente della batteria	2 mA

CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. TELEVISIONE **(L. 7.800)**

Frequenza	250 Kc	Dimensioni	12 x 160 mm
Armoniche fino a	500 Mc	Peso	40 grs.
Uscita	5 V eff.	Tensione massima applicabile al puntale	500 V
	15 V eff.	Corrente della batteria	50 mA

L. 95.000

VOLTMETRO ELETTRONICO MOD. R.P. 9/T.R. A TRANSISTOR

Il Voltmetro elettronico Mod. R.P. 9/T.R. completamente transistorizzato con transistor a effetto di campo è uno strumento di grande importanza poiché nei servizi Radio, TV, FM e BF esso permette di ottenere una grande varietà di misure, tensioni continue e alternate, nonché corrente continua, misure di tensione di uscita, la R.F., la BF, misure di resistenza - il tutto con un alto grado di precisione. L'esattezza delle misure è assicurata dall'alta impedenza di entrata che è di 11 megaohm.
Dimensioni: 180x160x80 mm.

CARATTERISTICHE TECNICHE

V=	0,5	1,5	5	25	100	500	1500	30K
mA=	50µA	500µA	1	5	50	500	1500	
V∽	0,5	1,5	5	25	100	500	1500	
Ohm	x1 0÷1k	x10 0÷10k	x100 0÷100k	x1k 0÷1M	x10k 0÷10M	x100k 0÷100M	x1M 0÷1000M	
Pico Pico	4	14	40	140	400	1400	4000	
dB	−20 +15							

STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI

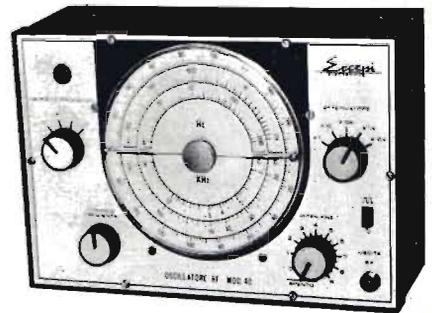
Tutti gli strumenti di misura e di controllo pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti a: Elettronica Pratica - 20125 Milano - Via Zuretti n. 52, inviando anticipatamente il relativo importo a mezzo vaglia postale o c.c.p. n. 3/26482. Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

ANALIZZATORE mod. R.P. 20 K
(sensibilità 20.000 ohm/volt)

CARATTERISTICHE TECNICHE

V=	0,1	1	10	50	200	1000
mA=	50µA	500µA	5	50	500	
V∿	0,5	5	50	250	1000	
mA∿		2,5	25	250	2500	
Ohm=	x1/0÷10k	x100/0÷1M	x1k/0÷10M			
Ballistic pF		Ohm x100/0÷200µF		Ohm x1k/0÷20µF		
dB	−10 +22					
Output	0,5	5	50	250	1000	

L. 19.000

Strumento che unisce alla massima semplicità d'uso un minimo ingombro. Realizzato completamente su circuito stampato. Assenza totale di commutatori rotanti e quindi falsi contatti dovuti all'usura. Jack di contatto di concezione completamente nuova. Munito di dispositivo di protezione.
Dimensioni: 80x125x35 mm

Il generatore BF. 40 è uno strumento di alta qualità per misure nella gamma di frequenza da 20 a 200.000 Hz. Il circuito impiegato è il ponte di Wien, molto stabile. Tutta la gamma di frequenza è coperta in quattro bande riportate su un quadrante ampio di facile lettura. Sono utilizzabili due differenti rappresentazioni grafiche dalla forma d'onda, SINUSOIDALI e QUADRE. Il livello d'uscita costante è garantito dall'uso di un « thermistore » nel circuito di reazione negativa.
Dimensioni: 250x170x90 mm

CARATTERISTICHE TECNICHE

GAMME	A	B	C	D
RANGES	20÷200Hz	200÷2KHz	2÷20KHz	20÷200KHz

OSCILLATORE A BASSA FREQUENZA mod. BF. 40

L. 89.000

L'era del colore TV

Qualcosa di rivoluzionario è ancora accaduto nel mondo e nella nostra Italia: il colore televisivo.
Le onde del colore, già in aria sperimentalmente, stanno per giungere nelle nostre case in forma di programmi regolari. Secondo le più recenti previsioni, la RAI trasmetterà a colori solo quindici ore settimanali di programmi colorati. Ma la dose verrà probabilmente aumentata dopo circa un anno, quando la rete nazionale sarà portata allo stesso « standard colore » della seconda rete.
Successivamente si provvederà all'estensione di entrambe le reti, per colmare le residue « zone buie », anche se non è detto che queste ultime restino del tutto escluse dalla grande novità, dato che i tecnici assicurano, per talune fasce intermedie, una ricezione anche migliore di quella con cui arrivano talvolta i programmi stranieri.
Comunque, per ottenere una copertura quasi totale dell'intero territorio nazionale, occorreranno complessivamente tre anni.
E' anche prevista l'entrata in funzione di una rete televisiva nuova di zecca e tutta a colori: la « numero tre », con lo scopo di collegare almeno tutti i capoluoghi. Questa terza rete verrà adoperata, fra l'altro, per trasmissioni televisive a diffusione regionale, anche se non è escluso che talune frequenze verranno utilizzate per convogliare in Italia i programmi televisivi stranieri che attualmente « viaggiano » lungo le catene di ripetitori privati. Si avrà in tal caso un vantaggio qualitativo, cioè segnale più stabile e più « pulito », e un vantaggio quantitativo, perché ricorrendò ai ponti radio si potranno importare programmi di nazioni che non confinano con l'Italia, come quelli della BBC inglese e della televisione bavarese, per limitarsi alle lingue che, insieme al francese, sono più diffuse in Italia.
L'era del colore TV, tuttavia, prevede ancora qualcosa di più rivoluzionario nel settore della propagazione radio-televisiva. Di qui a qualche anno, infatti, saranno in orbita nuove « generazioni » di satelliti per telecomunicazioni, i quali potrebbero rendere superflui non solo i ripetitori ma le stesse antenne individuali sui tetti o sui terrazzi. Staremo comunque a vedere. Anche se fin d'ora ci ripromettiamo di dedicare, a partire dal prossimo fascicolo di luglio, qualche pagina della Rivista alle nuove frontiere del colore TV.

L'ABBONAMENTO A

ELETTRONICA PRATICA

vi dà la certezza di ricevere, puntualmente, ogni mese, in casa vostra, una Rivista che è, prima di tutto, una scuola a domicilio, divertente, efficace e sicura. Una guida attenta e prodiga di insegnamenti al vostro fianco, durante lo svolgimento del vostro hobby preferito. Una fornitrice di materiali elettronici, di apparecchiature e scatole di montaggio di alta qualità e sicuro funzionamento.

VI REGALA

due piastre, con superficie ramata da una parte, di forma rettangolare e dimensioni pari a quelle della Rivista, utilissime per l'approntamento dei circuiti stampati. Inoltre, un formidabile modulo amplificatore di bassa frequenza per cinque diverse applicazioni elettroniche; oppure, a scelta, un saldatore elettrico da 25 W.

CONSULTATE

nell'interno la pagina in cui Vi proponiamo le tre forme di abbonamento, scegliendo quella preferita e da Voi ritenuta più interessante. E ricordate che « abbonarsi » significa confermare, in concreto, la validità della nostra « formula ». Sostenere una Rivista altamente educativa, testimoniando a se stessi e agli altri la propria passione per l'elettronica.

ELETTRONICA PRATICA

Via Zuretti, 52 Milano - Tel. 6891945

ANNO 5 - N. 6 GIUGNO - 1976

IN COPERTINA - Proponiamo, questo mese, una nuovissima ed originale scatola di montaggio, che risulterà certamente gradita alla maggior parte dei nostri lettori. Con essa è possibile esercitarsi nelle modernissime tecniche digitali, costruendo un dispositivo generatore di melodie, che troverà sicuramente importanti e suggestive applicazioni pratiche.

editrice
ELETTRONICA PRATICA

direttore responsabile
ZEFFERINO DE SANCTIS

disegno tecnico
CORRADO EUGENIO

stampa
TIMEC
ALBAIRATE - MILANO

Distributore esclusivo per l'Italia:
A. & G. Marco - Via Fortezza n. 27 - 20126 Milano tel. 2526 - autorizzazione Tribunale Civile di Milano - N. 74 del 29-2-1972 - pubblicità inferiore al 25%.

UNA COPIA L. 800

ARRETRATO L. 1.000

ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ITALIA L. 9.000
ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ESTERO L. 12.000.

DIREZIONE — AMMINISTRAZIONE — PUBBLICITA' — VIA ZURETTI 52 - 20125 MILANO.

Sommario

GENERATORE DI MELODIA

con integrati digitali

premete il pulsante e ascoltate la melodia

IN SCATOLA	L. 11.500 senza altoparlante
DI MONTAGGIO	L. 12.500 con altoparlante

Una breve melodia elettronica viene emessa da un piccolo altoparlante quando si agisce su un interruttore. Collegando, in uscita, un amplificatore di bassa frequenza, è possibile ottenere un richiamo acustico pubblicitario, un segnale stimolante nelle competizioni sportive, una tromba acustica per auto.

Il notevole sviluppo delle tecniche digitali e la grande quantità di circuiti logici integrati, comunemente impiegati da tutte le industrie elettroniche, ha provocato, nel giro di pochi anni, un abbassamento del costo di tali componenti allo stesso livello di quelli più comuni come, ad esempio, i transistor, i diodi, i FET, gli SCR, ecc., pur essendo gli integrati digitali componenti notevolmente più complessi e più versatili.
Si è quindi verificato un avvicinamento sempre più numeroso degli sperimentatori dilettanti alle tecniche digitali, non per solo motivo di curiosità o di interesse tecnologico, ma per una pura necessità hobbystica.

L'uso degli integrati digitali non implica necessariamente la realizzazione di complicate macchine o sofisticati strumenti di misura, perché con un numero estremamente limitato di tali circuiti si possono anche realizzare semplici apparecchiature che, pur non presentando alcun aspetto professionale, costituiscono un valido sistema di perseguimento didattico, oltre che un comune divertimento.

La scatola di montaggio presentata in queste pagine offre al lettore la possibilità di realizzare un circuito elettronico con due integrati digitali, in grado di produrre una certa sequenza sonora, ricordando, nel suo funzionamento, il vecchio carillon o, nel caso di una complementare amplificazione di bassa frequenza, le trombe acustiche di taluni autoveicoli o quelle di certi tifosi negli stadi di calcio.

La melodia generata dal nostro progetto non può essere trasformata in una vera e propria melodia musicale, ma soltanto alla sintesi, assai breve, di un ritornello melodico.

L'interpretazione del preciso comportamento della tecnica digitale del nostro generatore di melodia non è cosa semplice, perché essa appartiene ad una specialità dell'elettronica, che la maggior parte dei nostri lettori non conosce. Non possiamo tuttavia esimerci da una breve analisi di certi elementi, anche perché tra i nostri lettori ci sono sempre coloro che vogliono saperne di più. Coloro invece che si accontenteranno di montare il circuito, seguendo le nostre istruzioni ed il relativo piano di cablaggio, avranno modo di veder funzionare egregiamente un apparato in cui viene affrontata la modernissima tecnica dell'elettronica digitale.

UN PO' DI ELETTRONICA DIGITALE

Il funzionamento di un circuito digitale è basato sul concetto di due stati: lo stato « 1 » e lo stato « 0 »; questi due stati vengono anche chiamati « sì » e « no » oppure, « vero » e « falso ».

Anche le tensioni elettriche, nei circuiti elettronici digitali, seguono la legge ora enunciata e possono quindi assumere due soli valori, corrispondenti ai livelli « 0 » e « 1 ».

Per essere più precisi, le tensioni risultano contraddistinte da due bande di valori, nelle quali si interpreta come « 0 » un valore al di sotto della soglia minima di « 0 », mentre si interpreta come « 1 » qualsiasi valore al di sopra della soglia minima di « 1 ».

CIRCUITI COMBINATORI E SEQUENZIALI

I circuiti digitali possono essere suddivisi, in base al loro comportamento, in due sottoclassi: quella dei circuiti combinatori e quella dei circuiti sequenziali. Entrambi questi circuiti risultano montati nel nostro generatore di melodia.

Un circuito combinatorio è da considerarsi tale

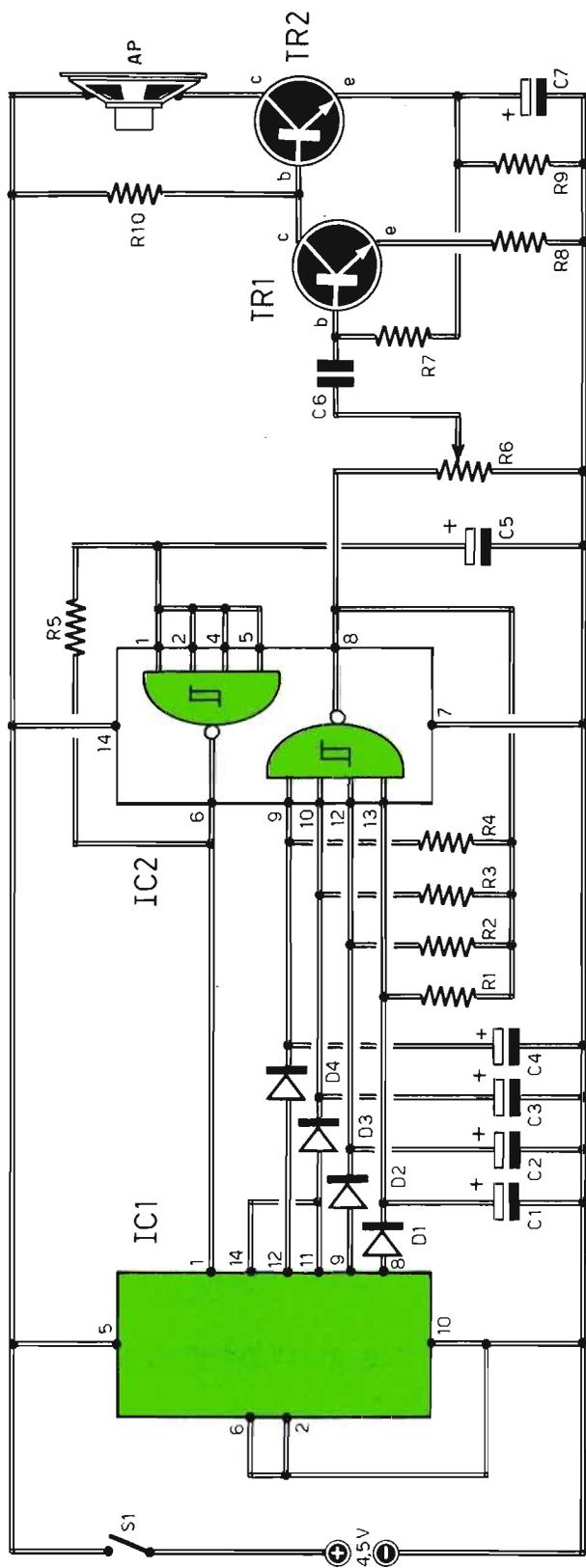
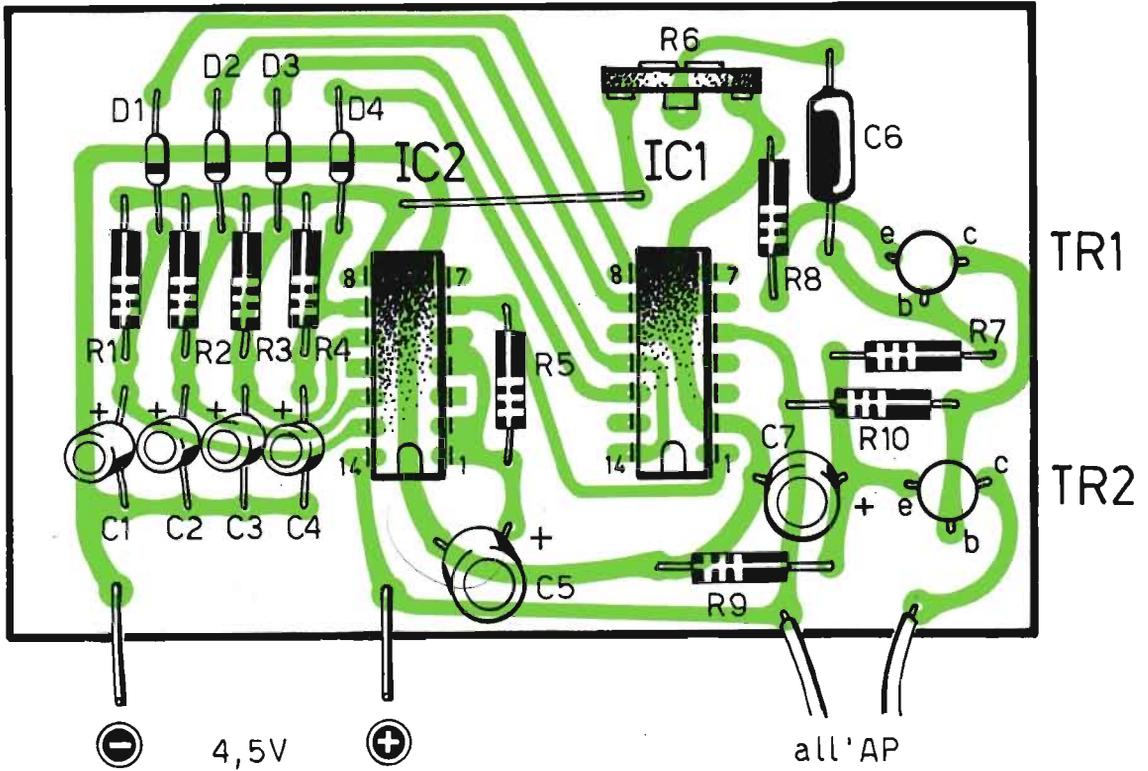



Fig. 2 - Tutti gli elementi riportati in questo piano costruttivo sono contenuti nel kit venduto dalla nostra Organizzazione. Per completare il dispositivo, il lettore dovrà procurarsi una pila a 4,5 V e un interruttore a pulsante, o di altro tipo, da inserire in un punto qualsiasi del conduttore della linea della tensione negativa; in pratica basta interrompere il conduttore disegnato sull'estrema sinistra di questo schema ed inserire l'interruttore.

Fig. 1 - Il progetto del generatore melodico, qui raffigurato, può essere idealmente suddiviso in due sezioni: quella logica, a sinistra, e quella di potenza, a destra, che risulta pilotata dai due transistor TR1-TR2. La resistenza R5 e il condensatore elettrolitico C5 stabiliscono la frequenza dell'impulso. Il potenziometro R6 regola il volume sonoro in uscita. Sostituendo i valori di R1-R2-R3-R4-C1-C2-C3-C4 con altri, cambiano le note musicali, sostituendo invece i valori di R5 o C5 con altri, cambia il ritmo della musica.

COMPONENTI

Condensatori

C1	=	1 µF - 12 Vl (elettrolitico)
C2	=	1 µF - 12 Vl (elettrolitico)
C3	=	2,2 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C4	=	4.7 µF - 25 Vl (elettrolitico)
C5	=	100 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C6	=	200.000 pF - 220.000 pF
C7	=	100 µF - 16 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1	=	470 ohm (giallo-viola-marrone)
R2	=	100 ohm (marrone-nero-marrone)
R3	=	470 ohm (giallo-viola-marrone)
R4	=	100 ohm (marrone-nero-marrone)
R5	=	820 ohm (grigio-rosso-marrone)
R6	=	1.000 ohm (trimmer potenziometrico)
R7	=	10.000 ohm (marrone-nero-arancio)
R8	=	270 ohm (rosso-viola-marrone)
R9	=	100 ohm (marrone-nero-marrone)
R10	=	680 ohm (blu-grigio-marrone)

Varie

IC1	=	SN7490
IC2	=	SN7413
TR1	=	BC548-BC208-BC108 o corrisp.
TR2	=	BC548-BC208-BC108 o corrisp.
D1-D2-D3-D4	=	diodi al silicio

quando lo stato d'uscita dipende esclusivamente, secondo una certa legge combinatoria, dallo stato degli ingressi.

In un circuito sequenziale, invece, lo stato delle uscite è subordinato non soltanto dagli eventuali ingressi, ma anche da un segnale di temporizzazione più comunemente conosciuto sotto il nome di « clock ».

FUNZIONI DI IC1

L'integrato IC1 funziona, nel nostro progetto, come un integrato di tipo sequenziale; esso rappresenta infatti una « decade » di conteggio », di tipo SN7490.

Internamente all'integrato IC1 sono presenti ben quattro circuiti bistabili (flip-flop) opportunamente collegati fra loro in modo da fornire, sulle uscite, una rappresentazione binaria del numero di impulsi d'entrata.

Il circuito dell'integrato IC1 (circuito interno) può essere rappresentato secondo lo schema a blocchi riportato in figura 4 che, come si può notare, comprende ben 4 flip-flop (FF1-FF2-FF3-FF4). Di questi, i tre flip-flop FF2-FF3-FF4 risultano già direttamente collegati fra loro;

le rispettive uscite, infatti, sono rappresentate dai terminali 9-8-11; l'ingresso di clock è rappresentato dal terminale 1. Il collegamento dei flip-flop FF2-FF3-FF4 risulta effettuato in modo da formare un divisore per 5. Il flip-flop aggiuntivo FF1, che ha l'uscita contrassegnata con 12, è del tutto indipendente.

Il comportamento delle uscite, in funzione degli impulsi d'ingresso, può essere desunto dalle cosiddette « tavole della verità ».

La tabella della verità, quando il circuito viene utilizzato come divisore per 10, cioè con l'uscita 12 collegata con l'entrata 1, assume la seguente forma:

n° impulsi d'ingresso	USCITE			
	A	B	C	D
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0	0	1
9	1	0	0	1

Con le lettere A-B-C-D indichiamo rispettivamente le uscite 12-9-8-11. Gli ingressi ausiliari di reset 2-3 forzano le uscite alla posizione « 0 », mentre gli ingressi 6-7 forzano le uscite alla posizione «9». Nel circuito del generatore di melodia, il flip-flop 1 (FF1), è stato collegato quale ultimo elemento della catena di flip-flop, per cui la tabella della verità risultante assume la seguente forma:

n° ingressi	USCITE			
	A	B	C	D
0	0	0	0	0
1	0	1	0	0
2	0	0	1	0
3	0	1	1	0
4	0	0	0	1
5	1	0	0	0
6	1	1	0	0
7	1	0	1	0
8	1	1	1	0
9	1	0	0	1

FUNZIONI DI IC2

Analizziamo ora il funzionamento del secondo circuito integrato digitale.

In questo caso si tratta di un doppio NAND a quattro ingressi che svolge, oltre tutto, la funzione di Trigger di Schmitt. L'uscita cambia di stato, passando da « 1 » a « 0 » quando l'ingresso supera un valore di tensione di soglia positivo, mentre la transizione inversa avviene quando la tensione d'ingresso scende al di sotto di un valore di soglia negativo. Il circuito è quindi dotato di due soglie di scatto, la cui differenza di tensione è nota sotto il nome di isteresi del circuito di Schmitt.

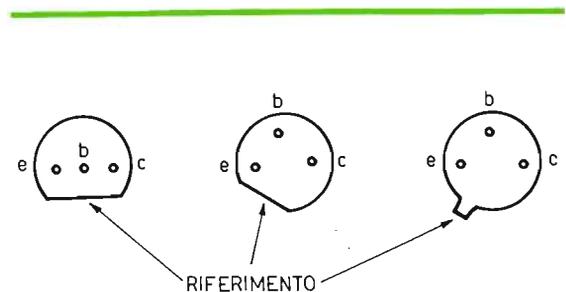



Fig. 3 - I due transistor TR1-TR2, che pilotano la sezione di potenza del generatore melodico, sono entrambi di tipo NPN. Nel nostro kit, ovviamente condizionato dalle possibilità commerciali del momento, possono essere inseriti diversi modelli. Ecco perché abbiamo riportato in questo disegno le tre possibili configurazioni dei transistor, con l'esatta distribuzione dei tre elettrodi.

Utilizzando il fenomeno dell'isteresi è possibile ricavare da un Trigger di Schmitt digitale un semplicissimo oscillatore ad onde quadre, utilizzando soltanto un condensatore, collegato fra entrata e massa, ed una resistenza di controreazione, collegata fra entrata e uscita.

In condizioni di riposo, ad esempio, il condensatore elettrolitico C5 risulta scarico (ingresso = 0) e l'uscita 6 del Trigger di Schmitt si trova a « 1 », in quanto il circuito è di tipo invertente. Ciò provoca quindi la carica del condensatore elettrolitico C5 attraverso la resistenza R5.

Quando la tensione raggiunge la soglia di tensione positiva, si verifica un cambiamento di stato dell'uscita, che passa a « 0 » e riscarica, attraverso la resistenza R5, il condensatore elettrolitico C5.

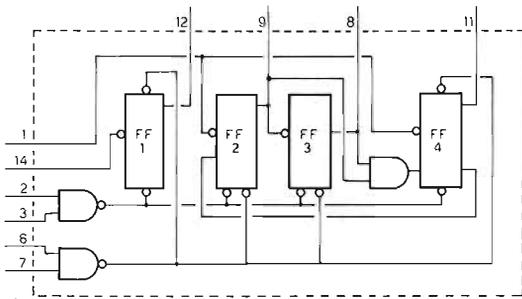



Fig. 4 - Il circuito dell'integrato IC1 può essere rappresentato con questo schema a blocchi nel quale, come si può notare, sono compresi ben 4 flip-flop (FF1-FF2-FF3-FF4). Di questi, i tre flip-flop FF2-FF3-FF4 risultano già direttamente collegati fra loro; le rispettive uscite, infatti, sono rappresentate dai terminali 9-8-11; l'ingresso di clock è rappresentato dal terminale 1.

Quando la tensione di C5 scende al di sotto del valore di soglia, inferiore a quello della tensione negativa, si ottiene un nuovo cambiamento di stato, che ricarica il condensatore elettrolitico C5 e così via di seguito.

Il risultato di questo processo è quello della generazione di un'onda quadra, la cui frequenza dipende dal valore della resistenza R5 e del condensatore elettrolitico C5.

ANALISI DEL GENERATORE MELODICO

L'analisi del generatore di melodia diviene assai più semplice alla luce di quanto finora detto. Tuttavia, anche coloro che, di proposito, avranno tralasciato la lettura della precedente parte relativa alla tecnica digitale, saranno in grado di assimilare, almeno nelle sue grandi linee, il funzionamento del progetto di figura 1.

Il circuito del generatore melodico può essere idealmente suddiviso in due sezioni, che avremo modo di analizzare successivamente.

La prima sezione, riportata sulla sinistra dello schema di figura 1, è quella logica; essa risulta pilotata dai due circuiti integrati IC1 e IC2. La seconda sezione, riportata sull'estrema destra di figura 1, è quella di potenza: essa risulta pilotata dai due transistor TR1-TR2.

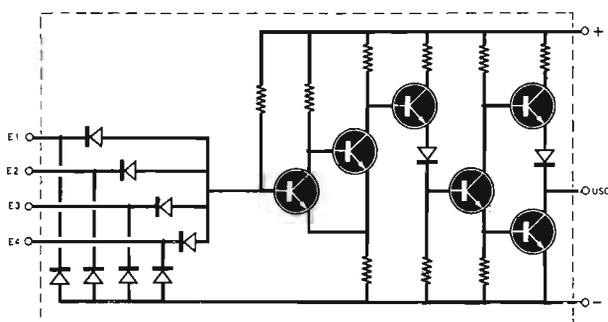



Fig. 5 - Questo circuito propone la disposizione interna di una metà esatta dell'integrato IC2 di tipo SN7413 (l'altra metà risulta perfettamente identica). In pratica si tratta di un Trigger di Schmitt a quattro ingressi, due dei quali sono ottenuti nello stesso contenitore.

SEZIONE LOGICA

La prima sezione dell'integrato IC2 (quella più in alto) funge da oscillatore libero, in grado di determinare la cadenza, cioè il ritmo delle note musicali generate; potremmo anche chiamarlo oscillatore pilota di ritmo.
Gli impulsi generati da questo oscillatore vengono inviati al terminale contrassegnato con il numero 1 della decade di conteggio (IC1), che provvede a commutare le uscite secondo lo schema già illustrato nella tabella della verità.

Tali uscite risultano collegate, ciascuna, ad una rete resistivo-capacitiva di oscillazione della seconda sezione dell'oscillatore pilota di ritmo (quella disegnata più in basso nello schema di IC2). Il collegamento avviene tramite un diodo, in virtù del quale, quando l'uscita relativa della decade si trova a « 1 », anche il rispettivo ingresso del Trigger di Schmitt rimane costantemente a « 1 »; quando invece l'uscita si porta a « 0 », viene consentito il libero funzionamento dell'oscillatore. Quindi, man mano che l'oscillatore pilota di ritmo provvede alla commutazione delle uscite della decade di conteggio, uno o più miscelatori vengono abilitati al funzionamento. Questi ultimi, miscelandosi fra loro, forniscono una strana melodia.
La frequenza degli oscillatori è ovviamente regolabile, così come avviene per il ritmo.

Le variazioni di frequenza si ottengono variando di valore il gruppo resistivo-capacitivo associato all'ingresso relativo del Trigger di Schmitt. Per esprimerci più praticamente, basta cambiare i valori dei condensatori elettrolitici C1-C2-C3-C4 e delle resistenze R1-R2-R3-R4 per far cambiare la frequenza.

SEZIONE DI POTENZA

Il segnale musicale miscelato, generato dalla sezione logica, cioè dalla parte del circuito che si trova a sinistra dello schema di figura 1, viene prelevato dall'uscita contrassegnata con il numero 8 dell'integrato IC2. Esso viene inviato al potenziometro R6, che permette di regolare il volume sonoro in uscita, cioè in altoparlante.
Il segnale prelevato dal cursore del potenziometro R6, che in pratica è rappresentato da un trimmer potenziometrico, viene inviato, tramite il condensatore di accoppiamento C6, all'amplificatore di potenza pilotato dai due transistor TR1-TR2, che è in grado di rendere udibile il segnale di bassa frequenza direttamente attraverso un altoparlante con impedenza non inferiore agli 8 ohm.

COSTRUZIONE DEL DISPOSITIVO

La costruzione del dispositivo elettronico generatore di melodie viene effettuata seguendo il disegno del piano costruttivo riportato in figura 2. Tutti gli elementi visibili in figura 2, compreso il circuito stampato, sono contenuti nella nostra scatola di montaggio. Non sono contenuti nel kit invece la pila di alimentazione e l'altoparlante che, tuttavia, può essere richiesto alla nostra Organizzazione che ha provveduto ad approntare due diversi tipi di kit: quello con l'altoparlante e quello senza l'altoparlante.

Il nostro consiglio è di montare per primi i due circuiti integrati IC1-IC2, facendo bene attenzione che la tacca-guida, che si trova in corrispondenza dei piedini 1-14, risulti nella stessa

posizione nella quale essa è stata disegnata in figura 2.

Poi consigliamo di montare i quattro diodi D1-D2-D3-D4, facendo bene attenzione che la fascetta si trovi rivolta verso le resistenze R1-R2-R3-R4.

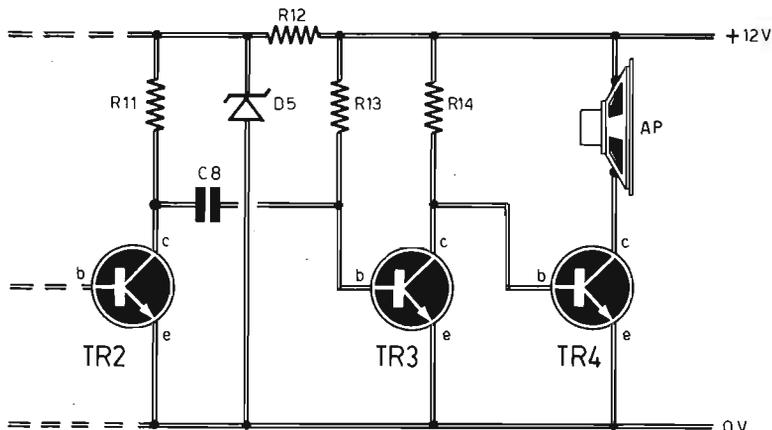
Successivamente si applicheranno tutti gli altri componenti: resistenze, condensatori, trimmer potenziometrico, transistor, ponticello metallico e conduttori di alimentazione e dell'altoparlante.

I due transistor TR1-TR2 sono entrambi di tipo NPN; nel nostro kit, relativamente al condizionamento commerciale del momento, possono essere inseriti i modelli BC548-BC208-BC108 o corrispondenti. La conformazione di questi componenti può risultare quindi leggermente diversa fra un modello e l'altro. Ecco perché abbiamo voluto riportare in figura 3 le possibili configurazioni dei componenti, con l'esatta distribuzione dei tre elettrodi di base, emittore e collettore.

Nel montare i condensatori elettrolitici, raccomandiamo di tener conto delle esatte polarità di questi componenti: il terminale positivo può essere contrassegnato con una crocetta, oppure può essere rappresentato dal terminale più lungo; in altri modelli il terminale negativo trovasi in corrispondenza di una freccia con l'indicazione del segno meno (—).

La riproduzione a colori nella prima di copertina del prototipo realizzato dai nostri laboratori permette di intravvedere la presenza di un interruttore a pulsante sulla linea di alimentazione negativa del circuito .Questo pulsante non è compreso nella scatola di montaggio. Esso comunque è da considerarsi necessario per tutti quei lettori che vorranno inserire l'apparecchio in un contenitore.

Il suo acquisto può essere fatto presso qualsiasi rivenditore di materiali elettrici, anche presso lo stesso negozio dove si acquisterà la pila di alimentazione da 4,5 V. E' ovvio che il tipo e la colorazione dell'interruttore contribuiranno a personalizzare il montaggio finale dell'apparato.

Fig. 6 - Coloro che volessero trasformare il progetto del generatore melodico in una tromba acustica per auto o in una tromba per tifosi di calcio, cioè coloro che volessero aumentare la potenza di uscita fino a 20 W, dovranno realizzare questo semplice circuito di amplificatore, tenendo conto che la resistenza R11 sostituisce l'altoparlante del progetto di figura 1, mentre il transistor TR2 è quello stesso raffigurato nel progetto originale del generatore melodico.

COMPONENTI

C8 = 200.000 pF
R11 = 47 ohm (sostituisce l'AP di fig. 1)
R12 = 56 ohm - 1 W
R13 = 47.000 ohm
R14 = 330 ohm
TR3 = 2N1711
TR4 = 2N3055
D5 = diodo zener (5,1 V - 1 W)
AP = altoparlante da 8 ohm - 30 W

N.B. - Il transistor TR2 è lo stesso di figura 1; non si tratta quindi di un nuovo componente rispetto allo schema del generatore melodico; i componenti nuovi sono soltanto quelli qui elencati.

SEGNALATORE ACUSTICO

Coloro che, dopo aver montato il dispositivo, si riterranno paghi dell'ascolto di uno o più ritornelli melodici e vorranno invece servirsi del generatore melodico per comporre un segnalatore acustico di notevole potenza, di 20 W circa, dovranno ricorrere allo schema riportato in figura 6. Questo ulteriore progetto deve essere collegato in sostituzione dell'altoparlante di figura 1; la resistenza R11 infatti sostituisce l'altoparlante di figura 1. Il transistor TR2, invece, è lo stesso transistor di figura 1.

In pratica si tratta di fornirsi di quattro resistenze, un condensatore, un diodo zener, due transistor (TR3-TR4) e un altoparlante di potenza. I due transistor ausiliari TR3-TR4 funzionano in saturazione-interdizione.

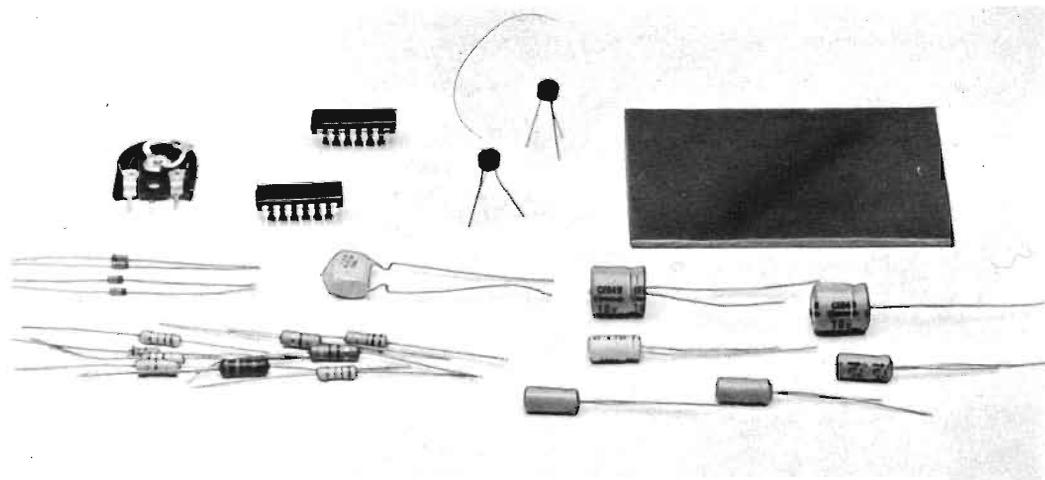
Il progetto originale, con l'aggiunta del progetto di figura 6, può servire per pilotare una tromba acustica metallica montata sull'autovettura, oppure per comporre una di quelle sirene che oggi si ascoltano sempre più frequentemente negli stadi sportivi.

E' ovvio che in questo caso occorrerà servirsi di un altoparlante di notevole potenza (30 W).

ALIMENTAZIONE

Poiché nel generatore di melodia vengono utilizzati circuiti integrati della serie TTL, l'alimentazione dovrebbe essere di tipo stabilizzato e ben filtrata con valori compresi fra 4,7 V e 5,1 V. Perché solo in questo modo vengono garantite le massime prestazioni degli integrati. Ma per le nostre applicazioni, nelle quali non hanno alcuna importanza gli errori di commutazione o la massima velocità di impiego, il circuito può essere direttamente alimentato con una pila piatta a 4,5 V; il consumo di corrente si aggira attorno agli 80-100 mA.

Una seconda soluzione potrebbe essere quella dell'impiego di una pila o di un accumulatore a 6 V, con l'avvertenza di collegare, in serie all'alimentazione, uno o due diodi al silicio, inseriti nel senso della conduzione, così da poter disporre di una alimentazione di 5,4 o 4,8 V.

IL KIT DEL GENERATORE DI MELODIA

Tutti i componenti necessari per la realizzazione del generatore di melodia sono contenuti in una scatola di montaggio venduta dalla nostra Organizzazione in due diverse versioni: a L. 11.500 senza altoparlante e a L. 12.500 con altoparlante. Le richieste devono essere fatte inviando anticipatamente l'importo a mezzo vaglia o c.c.p. 3/26482 intestato a ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

LE PAGINE DEL CB

Tutti i radioamatori e i CB sostituiscono progressivamente le parti della loro stazione ricetrasmittente con altre di qualità migliore. Ciò avviene nel corso della loro attività, quando ognuno di essi si sente costantemente proteso verso la ricerca del meglio e dell'esaltazione continua delle caratteristiche tecniche degli apparati.

Ma la sostituzione di talune parti di una stazione può creare grossi problemi di adattamento di livelli e di impedenze che non sussistono con i dispositivi originali.

E' questo il caso tipico e frequente della sostituzione del microfono. Perché quasi sempre capita che la tensione d'uscita non sia più sufficiente a modulare, al 100%, la portante di alta frequenza. Ecco dunque sorgere la necessità di un sistema di preamplificazione del segnale prima che questo venga inviato al trasmettitore.

A questo punto qualche lettore principiante potrebbe pensare che l'insorgenza di questi problemi e la loro non completa soluzione possano peggiorare, anziché migliorare, le caratteristiche di rumore, fedeltà, banda passante del proprio ricetrasmettitore. Ma in realtà tutto si svolge in modo contrario, perché la possibilità di amplificare e controllare esternamente il segnale di bassa frequenza, prima che questo giunga ai circuiti di entrata del trasmettitore, giova notevolmente ai fini di una completa modulazione. La stessa cosa avviene, per analogia, nel settore dell'alta fedeltà, quando la sostituzione di una cartuccia piezoelettrica per giradischi con altra di tipo magnetico possa indurre a pensare l'operatore ad un peggioramento del sistema, soltanto perché una tale sostituzione impone l'uso di un preamplificatore supplementare assolutamente non necessario con la cartuccia piezoelettrica.

NECESSITA' DELLA PREAMPLIFICAZIONE

La necessità di una preamplificazione della tensione generata dal microfono non è risentita soltanto nel caso della sostituzione del trasduttore, ma anche in tutte quelle occasioni in cui si vuol modulare una portante nella misura del 100% senza che l'operatore debba urlare davanti al microfono.

Taluni trasmettitori di tipo commerciale, un po'... avari nella... generosità di modulazione dei segnali, presentano una scarsa sensibilità nella sezione di bassa frequenza, impedendo in condizioni di voce normale, una modulazione piena della portante radio Ma tale carenza non deve essere comunque imputata come colpa alla ditta costruttrice, perché la mancanza di sensibilità è quasi sempre voluta allo scopo di evitare i famosi

La sostituzione di alcuni dispositivi originali, di un ricetrasmettitore, con altri di qualità superiore, è un proponimento appassionato di ogni CB, sempre proteso alla ricerca di miglioramenti delle caratteristiche elettroniche dei propri apparati e dei collegamenti attraverso l'etere.

CARATTERISTICHE

GUADAGNO:	40 dB (100 volte)
TENSIONE ALIM.:	9 - 15 Vcc
IMP. MICRO:	5 - 50 Kohm

« splatters » a chi è abituato a gridare a qualche millimetro di distanza dal microfono, con l'intenzione, assolutamente fuori luogo, di avvicinarsi di più al corrispondente.
Queste ed altre sono le ragioni per cui abbiamo ritenuto opportuno presentare e analizzare il progetto di un semplice ed economico preamplificatore per microfono, a guadagno controllabile, in grado di consentire una perfetta modulazione, al 100%, con qualsiasi livello di voce.

PROGETTO DEL PREAMPLIFICATORE

Il progetto del preamplificatore per microfono è riportato in figura 1. In esso, come si può notare, viene utilizzato un circuito integrato che è divenuto popolare ed il cui costo è paragonabile a quello di un singolo transistor. L'integrato è in grado, da solo, di svolgere tutte le funzioni di preamplificazione del segnale di bassa frequenza.
L'uso del circuito integrato operazionale, di tipo μA741, semplifica inoltre in misura notevole il progetto, per il quale l'impiego di componenti passivi esterni appare notevolmente ridotto.
Inoltre, utilizzando la tecnica degli amplificatori operazionali controreazionati, è possibile determinare, in maniera semplice e sicura, il guadagno del circuito, prescindendo addirittura dal guadagno intrinseco del circuito attivo; cosa non possibile con i normali transistor.

GUADAGNO DEL PREAMPLIFICATORE

Il guadagno totale del preamplificatore dipende esclusivamente dal rapporto fra la resistenza di controreazione e quella d'ingresso.

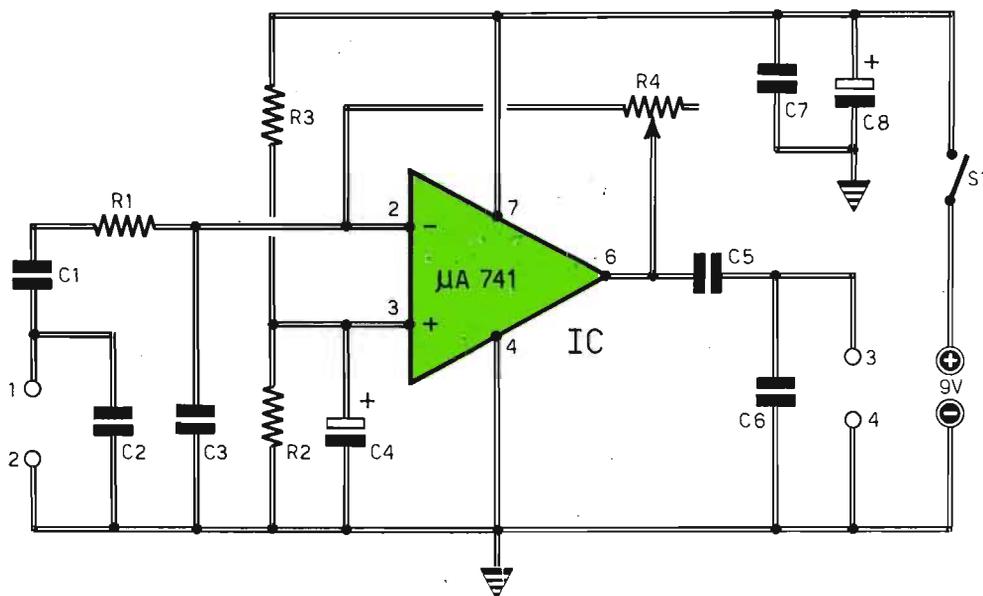



Fig. 1 - Progetto del preamplificatore per microfono. Il potenziometro R4 permette di regolare il guadagno dell'operazionale μA741, cioè, praticamente il volume del preamplificatore. Il valore della resistenza R1 deve essere fra i 22.000 e i 47.000 ohm, in modo da individuare quel valore ohmmico che meglio adatta l'uscita del microfono con l'entrata del dispositivo.

COMPONENTI

Condensatori

C1	=	100.000 pF
C2	=	100 pF
C3	=	100 pF
C4	=	10 μF - 12 Vl (elettrolitico)
C5	=	100.000 pF
C6	=	100 pF
C7	=	100.000 pF
C8	=	50 μF - 16 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1	=	22.000 - 47.000 ohm
R2	=	10.000 ohm
R3	=	10.000 ohm
R4	=	1 megaohm (potenz. a variaz. lin.)

Varie

IC	=	μA741 (MINI-DIP)
S1	=	interrutt. incorpor. con R4

Nel nostro caso, il valore del guadagno « G » risulterà:

$$G = R4 : R1$$

cioè pari a 40 dB (100 volte) con i componenti citati nell'elenco.

Per gli amanti della precisione ricordiamo che nel valore R1 dovrebbe risultare conglobato anche quello della resistenza interna del microfono.

ESAME DEL PREAMPLIFICATORE

Dopo aver ricordato, a grandi linee, l'utilità, la funzione e le caratteristiche elettriche del preamplificatore per microfono, iniziamo ora un esame più dettagliato del circuito elettrico di figura 1. Il microfono, che il radioamatore o il CB intende sostituire con quello originale della propria stazione ricetrasmittente, dovrà avere un'impe-

denza compresa fra i 5 e i 50 Kohm.
Il collegamento del trasduttore verrà effettuato sui terminali 1 - 2 del circuito.
Il condensatore C2, collegato in parallelo con i terminali d'ingresso, assume il compito di eliminare eventuali segnali di alta frequenza involontariamente captati dal conduttore che collega il microfono con l'entrata del circuito; si evitano in tal modo indesiderati fischi ed inneschi.
Il solo segnale di bassa frequenza, dunque, è in grado di attraversare il condensatore C1 e la resistenza R1, raggiungendo l'ingresso invertente dell'amplificatore operazionale.

L'AMPLIFICATORE OPERAZIONALE

Tale amplificatore risulta controreazionato per mezzo della resistenza variabile R4, che è un potenziometro a variazione lineare con interruttore S1 incorporato; questa resistenza variabile risulta collegata tra l'uscita (piedino 6) e l'entrata (piedino 2) dell'operazionale.
Controllando il valore della resistenza variabile R4, è possibile far variare il guadagno dell'amplificatore secondo la legge precedentemente citata nella formula.

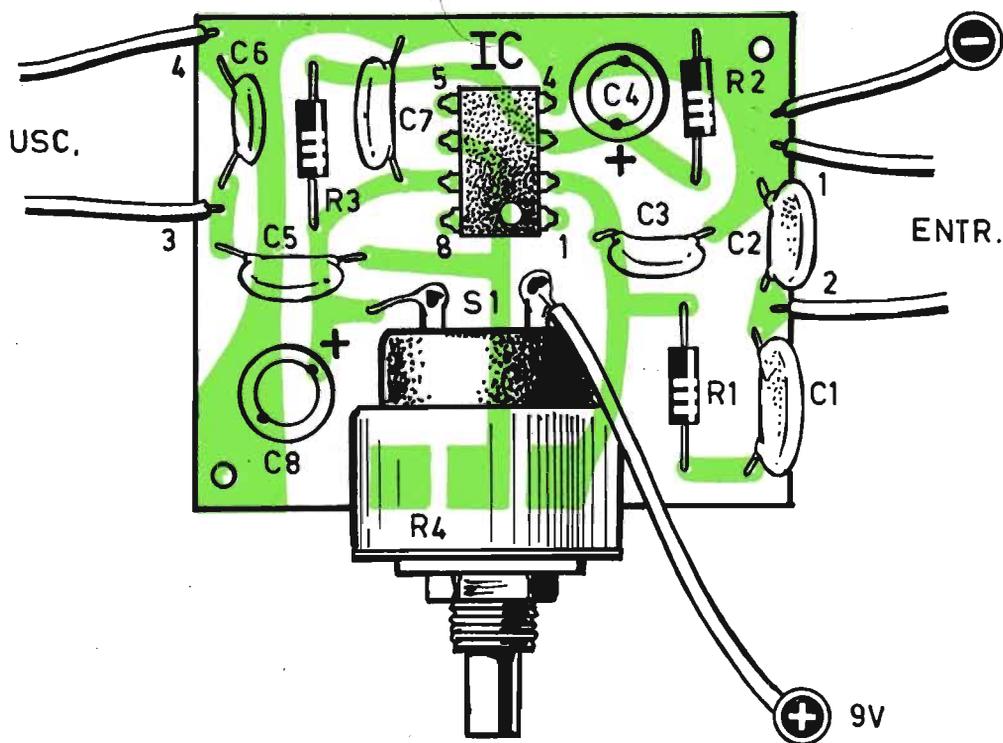



Fig. 2 - Cablaggio del preamplificatore per microfono. L'uso del circuito stampato è d'obbligo per raggiungere una composizione circuitale miniaturizzata. L'alimentazione può essere indifferentemente ottenuta per mezzo di una pila a secco oppure derivata dall'alimentatore del ricetrasmettitore. L'integrato IC è disegnato nella versione mini-dip, ma esso potrà anche essere di tipo metallico.

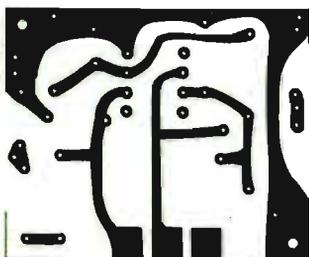



Fig. 3 - Disegno del circuito stampato in dimensioni naturali necessario per la composizione del cablaggio del preamplificatore per microfono.

CIRCUITO D'USCITA

Il segnale preamplificato viene inviato all'uscita per mezzo del condensatore C5.
In parallelo all'uscita risulta collegato il condensatore C6 di basso valore capacitivo; a questo condensatore è affidato un compito analogo a quello del condensatore C2; esso impedisce il ritorno indesiderato di segnali di alta frequenza verso gli stadi di preamplificazione.
Facciamo notare per ultimo che le resistenze R2-R3 ed il condensatore elettrolitico C4 svolgono il compito di stabilizzare il punto di lavoro del circuito integrato, esattamente a metà della tensione di alimentazione.
Ciò significa che, in assenza di segnale, sul terminale 6 dell'integrato dovrà essere presente una tensione continua di 4,5 V, se la tensione di alimentazione presenta il valore di 9 V.

RIFERIMENTO

8 1
7 2
6 3
5 4

µA741

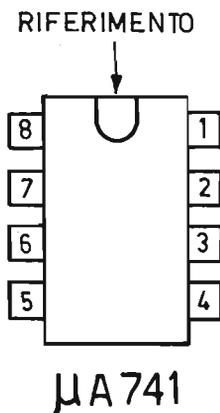



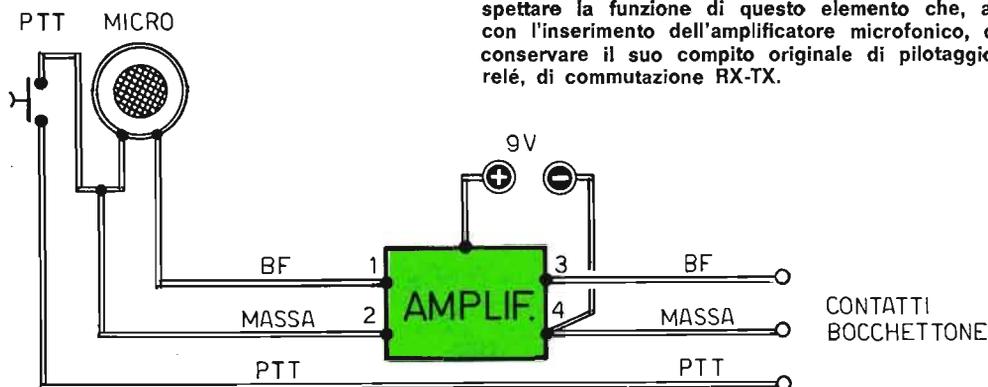
Fig. 4 - La tacca di riferimento permette di individuare l'ordine numerico progressivo dei piedini dell'integrato µA741. Questo disegno si riferisce ovviamente alla versione mini-dip del componente.

ALIMENTAZIONE

L'alimentazione del circuito del preamplificatore viene normalmente fornita da una pila a 9 Vcc. Ma per una maggiore autonomia del circuito si possono utilizzare due pile da 4,5 V ciascuna, collegate in serie tra di loro.
Nulla vieta di prelevare la tensione di alimentazione del preamplificatore direttamente dal circuito di alimentazione del ricetrasmettitore, tenendo presente che l'integrato operazionale µA741 può lavorare correttamente anche con tensioni di alimentazione superiori ai 30 Vcc. Noi tuttavia consigliamo di non superare il valore di 15 Vcc.

MONTAGGIO DEL PREAMPLIFICATORE

Il preamplificatore per microfono potrà essere

Fig. 5 - Coloro che posseggono un microfono munito di interruttore PTT dovranno far bene attenzione a rispettare la funzione di questo elemento che, anche con l'inserimento dell'amplificatore microfonico, dovrà conservare il suo compito originale di pilotaggio del relé, di commutazione RX-TX.

inserito all'interno della stazione ricetrasmittente, in un contenitore metallico esterno, oppure sul basamento del microfono, purché questo componente sia di tipo « da tavolo ».

E' ovvio che ogni lettore potrà scegliere la sistemazione dell'apparato, non secondo il proprio gusto personale, ma conformemente alle possibilità reali di installazione nelle varie parti del trasmettitore.

Coloro che potranno montare il preamplificatore sulla base del microfono, dovranno tener conto che, se questa non è metallica, occorrerà provvedere alla schermatura elettrostatica del componente, servendosi di fogli sottili di alluminio o di rame (in commercio esistono attualmente fogli di alluminio e di rame autoadesivi).

Il circuito del preamplificatore risulta molto miniaturizzato, dato che il circuito stampato, il cui disegno è proposto in figura 3, assume le seguenti dimensioni: 4 x 3,35 cm. Tuttavia, nel caso in cui fosse necessario guadagnare ulteriore spazio, ci si potrà servire di componenti elettronici altamente miniaturizzati; il potenziometro R4, ad esempio, potrà essere di tipo miniatura senza interruttore; in tal caso l'alimentazione verrà prelevata dall'alimentatore del trasmettitore.

MONTAGGIO DELL'INTEGRATO

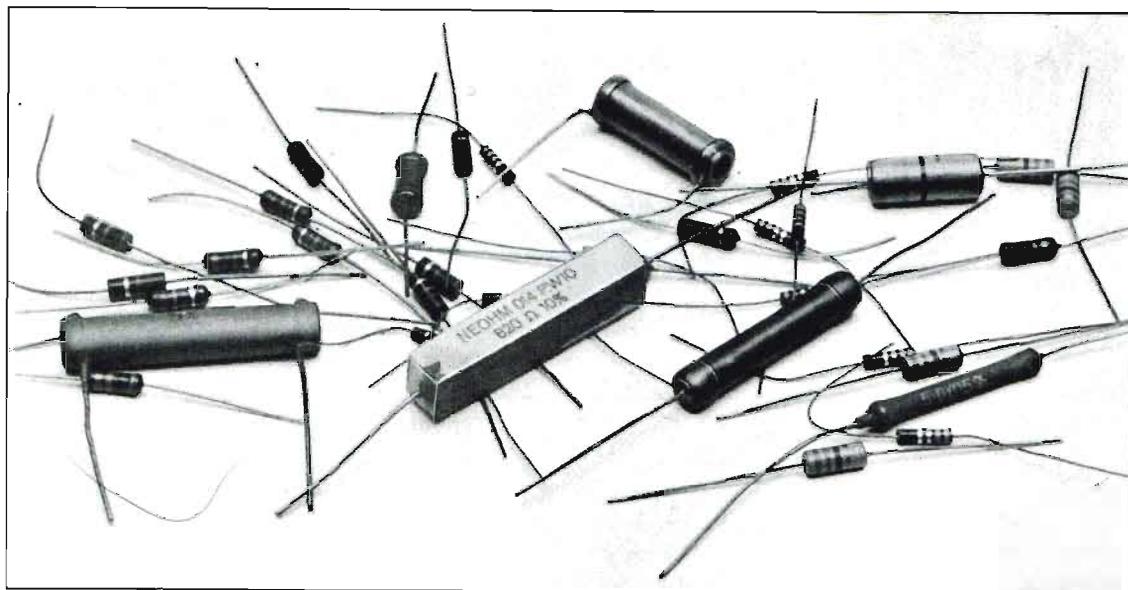
Il piano di montaggio del preamplificatore, riportato in figura 2, rivela l'esiguità numerica dei componenti; ma tra questi occorre far bene attenzione al montaggio dell'integrato IC, che è di tipo µA741. Questo componente dovrà essere inserito nella basetta del circuito stampato rispettando la tacca di riferimento (il disegno di figura 4 mostra l'integrato visto dal lato saldature).

Nel caso in cui non si riuscisse a reperire in commercio l'integrato µA741, od equivalente, in versione MINI-DIP, si potrà ricorrere alla versione metallica del componente, perfettamente compatibile con la piedinatura di figura 4.

Servendosi dell'integrato in versione metallica occorrerà sagomare i terminali in modo da permettere l'inserimento del componente « in linea », oppure ridisegnare opportunamente il circuito stampato, tenendo presente che la linguetta metallica di riferimento corrisponde al terminale 8.

MICROFONO CON PULSANTE

I normali microfoni abbinati ai ricetrasmettitori sono dotati di un particolare pulsante, denominato PTT (push-to-talk = premere per parlare), il quale pilota automaticamente la commutazione ricezione-trasmissione del trasmettitore. Tale funzione deve essere ovviamente rispettata anche nel caso dell'aggiunta del circuito del preamplificatore. Ecco perché ogni lettore dovrà prendere le necessarie precauzioni durante il cablaggio del nuovo bocchettone da collegare all'entrata del trasmettitore. In pratica, tenendo sott'occhio lo schema di figura 5, si dovrà far in modo che il contatto del pulsante PTT vada ad agire esattamente nella stessa maniera anche con l'aggiunta del microfono preamplificato.

OHMMETRO A PONTE

CON DIODI LED

L'ohmmetro è uno strumento di misura conglobato nel tester. Con esso si effettua la maggior parte delle misure resistive che interessano il laboratorio del principiante. Ma con l'ohmmetro, cioè con l'ohmmetro conglobato nel tester, non è assolutamente possibile effettuare misure resistive di valore preciso e selezionato. Il tester dunque, per la sua scarsa precisione, fornisce soltanto dei valori indicativi. Per esempio, non si possono misurare resistenze con valori decimali dell'ohm, mentre può capitare di dover inserire in un circuito di precisione una resistenza di basso valore che, non essendo reperibile in commercio, deve essere costruita con uno dei soliti metodi tradizionali: tramite il collegamento serie-parallelo di più resistenze, oppure per mezzo di uno spezzone di filo al nichel-cromo.

L'ohmmetro non è necessario soltanto per la misura dei resistori, cioè di quei componenti ben noti che tutti noi chiamiamo resistenze e che servono per comporre il cablaggio di quasi tutti gli apparati elettronici; esso serve anche, e forse più frequentemente, per la misura delle basse resistenze ohmmiche delle bobine, delle impedenze o degli avvolgimenti dei trasformatori. A tutti i nostri lettori, infatti, sarà capitato più volte di fissare i puntali dell'ohmmetro sui terminali di un trasformatore d'uscita o di alimentazione, accorgendosi che l'indice dello strumento raggiunge immediatamente il fondo-scala. Questo controllo è pur necessario per verificare la continuità di un avvolgimento, cioè per verificare se esistono o meno interruzioni elettriche nel circuito interno del componente; ma esso non serve più quando si voglia valutare la resistenza ohmmica che, essendo molto bassa, può facilmente trarre in inganno l'operatore, inducendolo a credere in un eventuale cortocircuito.

L'ohmmetro per la misura di precisione delle resistenze può essere acquistato in commercio, ma esso è uno strumento molto costoso e non sempre di facile reperibilità commerciale. Ecco perché abbiamo ritenuto necessario interpretare questo bisogno dei nostri lettori presentando e descri-

Anche i principianti, nel corso delle loro esercitazioni, necessitano di uno strumento di misura di precisione delle resistenze. E tale misura può essere effettuata tramite resistenze campione molto precise e inserite in un ponte di Wheatstone nel quale, per ragioni di economia, il galvanometro sensibile risulta sostituito con due diodi elettroluminescenti.

vendo un semplice ma moderno circuito di ohmmetro di precisione, di facile realizzazione pratica e molto economico.

IL PONTE DI WHEATSTONE

Per realizzare un ohmmetro di precisione abbiamo fatto ricorso al conosciutissimo ponte di Wheatstone.
Con esso il metodo di misura delle resistenze viene ricondotto ad una rivelazione di stato di equilibrio.

Il circuito classico del ponte di Wheatstone è noto a tutti gli studenti di elettronica ed elettrotecnica. Esso è rappresentato in figura 1.

Il circuito del ponte è formato da quattro resistenze che costituiscono i quattro « rami » del ponte. Tre di esse (R1-R2-R3) sono di valore noto, la quarta (RX) rappresenta la resistenza incognita, quella di cui si desidera conoscere il valore ohmmico.

La misura della resistenza sconosciuta consiste nel fare in modo che il milliamperometro mA non segnali alcun passaggio di corrente dopo opportuna regolazione delle resistenze R1-R2-R3. La mancanza di passaggio di corrente attraverso il milliamperometro sta a dimostrare che la tensione sui terminali dello strumento è nulla. Si possono quindi comporre le equazioni di equilibrio:

$$VAC = VAD \text{ e } VCB = VDB$$

Sviluppando tali relazioni in termini di resistenze, si giunge alla relazione finale:

$$RX = \frac{R2 \times R3}{R1}$$

Riassumendo, la misura di una resistenza incognita per mezzo del ponte di Wheatstone si effettua così: si regola una o più resistenze (R1-R2-R3) in modo che nessun passaggio di corrente venga segnalato dal milliamperometro. A questo punto, conoscendo i valori esatti di R1-R2-R3, si applica la formula precedentemente citata e si ottiene il valore ohmmico esatto della resistenza incognita RX.

LIMITI PRATICI DEL PONTE

Da quanto finora detto risulta chiaro che la precisione, con cui viene stabilito il valore ohmmico della resistenza incognita RX, dipende praticamente dalla precisione delle resistenze variabili R1-R2-R3. Sembrerebbe quindi estremamente semplice raggiungere una misura di precisione per RX adottando valori precisi per le tre resistenze citate. Ma in pratica non avviene ciò, perché se è vero che la determinazione del valore di RX non dipende dal valore della tensione di alimentazione, dalla classe, precisione e linearità dello strumento, è pur vero che il valore ohmmico ricercato dipende dalla sensibilità del milliamperometro.

Uno strumento scarsamente sensibile, infatti, potrebbe indicare apparentemente il valore zero, mentre in realtà la corrente circolante potrebbe assumere un'intensità di svariati microampère. Pertanto, quando si utilizza il ponte di Wheatstone per le misure di precisione di laboratorio, si impiega un rivelatore galvanometrico molto sensibile, normalmente con sospensioni a filo e con indicazione ottica della deviazione ottenuta per riflessione di un fascio luminoso su uno specchietto solidale con l'equipaggio mobile dello strumento. Tutto ciò per diminuire ovviamente gli attriti e conferire allo strumento la massima sensibilità.

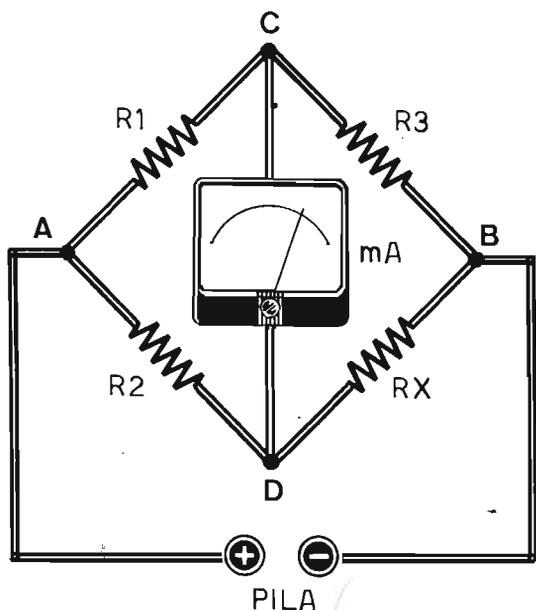



Fig. 1 - Questo semplice circuito propone, a solo scopo didattico ,il classico ponte di Wheatstone, nel quale la resistenza RX è quella incognita, mentre le altre tre (R1-R2-R3) rappresentano le resistenze di alta precisione e di valore noto. L'individuazione del valore di RX si ottiene mediante l'applicazione di una semplice formula, riportata nel testo, quando l'indice del galvanometro non segnala alcun passaggio di corrente, cioé quando il ponte si trova in perfetto equilibrio elettrico.

Ma questi strumenti presentano numerosi inconvenienti; tra questi possiamo citare il notevole ingombro, l'estrema delicatezza, la criticità della misura (basti pensare che piccole vibrazioni meccaniche possono rendere impossibile la determinazione dell'indicazione) e, per ultimo, il costo dello strumento talvolta assolutamente proibitivo. Ecco perché il ponte di Wheatstone è stato relegato, per molti anni, nei laboratori di alta classe, nei quali l'estrema precisione assume importanza assai più grande della praticità, del costo e del tempo necessario per effettuare una misura.

USO DEI DIODI LED

Con lo strumento che stiamo per presentarvi, intendiamo demolire questa tradizione. Perché il ponte di Wheatstone da noi realizzato, pur essendo dotato di notevole sensibilità, risulta poco costoso, poco ingombrante, facile da usare e as-

Fig. 2 - Circuito completo dell'ohmmetro per la misura precisa di resistenze di valore compreso fra i 10 ohm e i 10 megaohm. Mediante il commutatore S3, l'ohmmetro viene posizionato nella portata ohmmica desiderata (vedi apposita tabella). Lo « zero » del ponte, che normalmente viene raggiunto tramite una segnalazione di corrente nulla di un galvanometro, si ottine quando i due diodi LED D1-D2 si spengono contemporaneamente. Il potenziometro R8 permette di perfezionare l'azzeramento del pont. L'alimentazione è di tipo duale, ottenuta con due pile piatte da 4,5 V e inserita tramite l'interruttore doppio S1-S2.

COMPONENTI

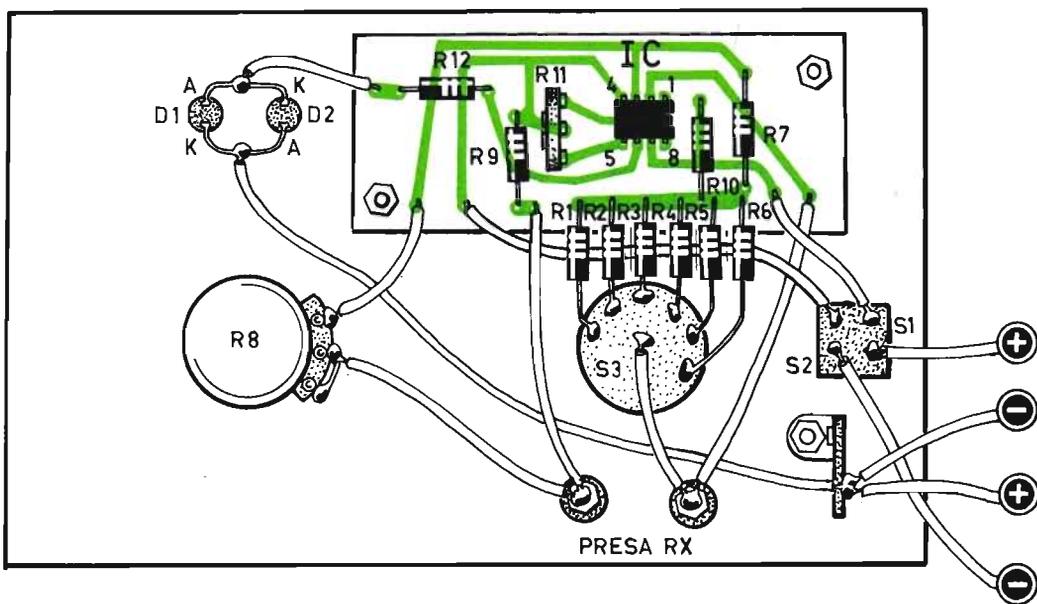
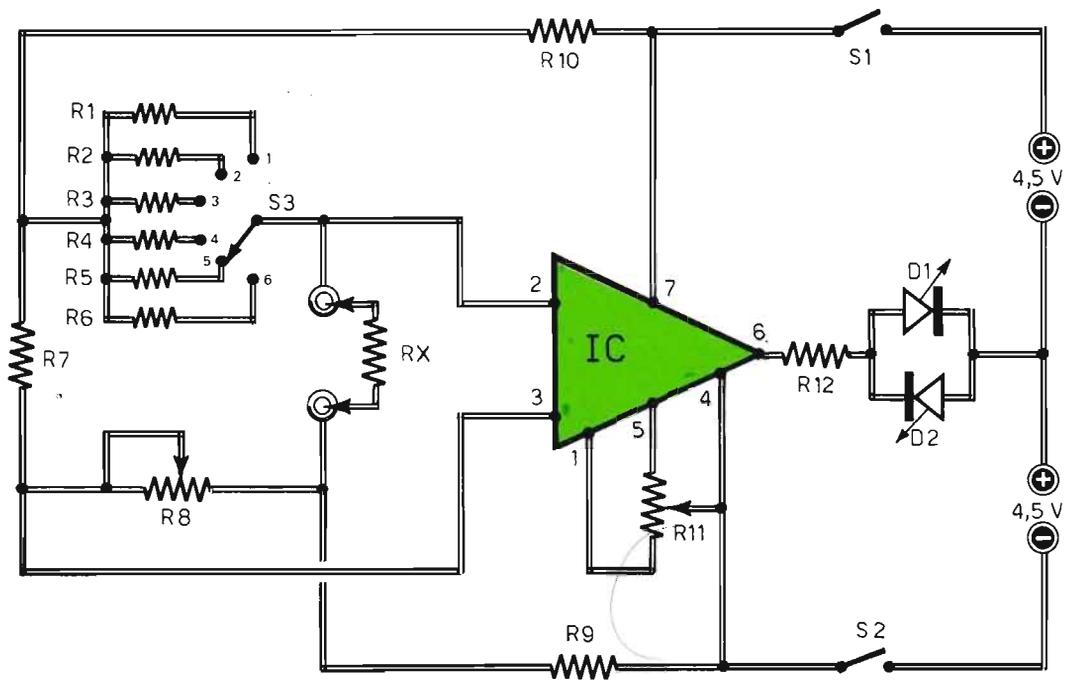
Resistori

R1 = 1 megaohm
R2 = 100.000 ohm
R3 = 10.000 ohm
R4 = 1.000 ohm
R5 = 100 ohm
R6 = 10 ohm
R7 = 1.000 ohm
R8 = 10.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R9 = 180 ohm
R10 = 180 ohm
R11 = 10.000 ohm (trimmer potenziometrico)
R12 = 560 ohm

Varie

IC = circuito integrato μA741
D1-D2 = diodi LED
S1-S2 = interruttore doppio
S3 = commut. mult. (1 via - 6 posizioni)

Fig. 3 - La presenza dell'integrato IC impone l'uso di un circuito stampato, che agevola e razionalizza il piano di cablaggio dell'ohmmetro di precisione. Ai lettori principianti raccomandiamo di inserire nel circuito i due diodi LED D1-D2 nella esatta posizione indicata in questo disegno, rispettando cioé la posizione del catodo (K) e dell'anodo (A). Il montaggio dell'intero ohmmetro viene effettuato su una lastra di alluminio che ha funzioni di pannello di chiusura di un contenitore di qualsiasi tipo, metallico o di materiale isolante.

R10
S1
R1
R2
R3
R4
R5
R6
S3
RX
R7
R8
IC
2
3
7
6
4
5
1
R11
R12
D1
D2
4,5 V
4,5 V
R9
S2

solutamente insensibile ad urti e vibrazioni, perché interamente realizzato allo stato solido.
Ci siamo addirittura preoccupati di eliminare il milliamperometro, cioè lo strumento indicatore galvanometrico, sostituendolo con due soli diodi LED le cui dimensioni e il costo risultano molto più ridotti.

UN CIRCUITO ALLO STATO SOLIDO

E veniamo ora alla presentazione del ponte di Wheatstone interamente allo stato solido, il cui schema elettrico è riportato in figura 2.
Il circuito del ponte propriamente detto è composto dalle resistenze RX-R1-R2-R3-R4-R5-R6-R7-R8; tutte riportate sulla sinistra dello schema elettrico di figura 2.
Lo « zero » del ponte, che normalmente viene raggiunto dall'indice dell'indicatore galvanometrico, nel nostro caso si ottiene per mezzo dello spegnimento contemporaneo dei due diodi LED D1-D2.

Il commutatore S3 permette di predisporre lo strumento nella portata desiderata, inserendo una delle resistenze R1-R2-R3-R4-R5-R6.
Con il potenziometro R8, che consente una regolazione continua, si perfeziona l'azzeramento del ponte. Suddividendo, ad esempio, la corsa del cursore del potenziometro R8 in dieci suddivisioni, si potrà esprimere molto semplicemente il valore della resistenza incognita RX in:

RX = n. suddivisioni all'azzeramento x portata

IL CUORE DEL PONTE

Il cuore del nostro ponte di Wheatstone è rappresentato dal circuito rivelatore dello zero, costituito dall'integrato operazionale µA741, che ha funzione di comparatore.
L'integrato µA741 è dotato infatti di ingressi differenziali, per i quali avviene che l'uscita risulta pari alla differenza fra le tensioni di entrata moltiplicata per il guadagno dell'amplificatore operazionale, il cui valore tipico è di 200.000.

Fig. 4 - Disegno del circuito stampato in scala 1/1 appositamente concepito per l'inserimento dell'integrato µA741 nella versione MINI-DIP in contenitore di plastica ad otto piedini. Coloro che vorranno servirsi di un integrato µA741 nella versione in contenitore metallico, potranno facilmente correggere questo disegno in corrispondenza degli otto fori destinati all'inserimento degli otto piedini del componente.

Risulta evidente che, in presenza di una minima differenza di tensione fra le due entrate, cioè fra i piedini 2 e 3, si ottiene all'uscita una tensione notevolmente amplificata, rivelabile da qualunque sistema anche poco sensibile.
Tenendo presente che per effettuare la misura si deve soltanto rivelare la condizione di « zero », e non effettuare una misura quantitativa, abbiamo provveduto a sostituire lo strumento indicatore tradizionale, cioè il milliamperometro, con due diodi LED che, oltre ad essere molto più economici, risultano praticamente indistruttibili, essendo componenti elettronici allo stato solido.
I diodi LED sono in grado di emettere una radiazione luminosa di color rosso, verde, giallo, arancio, a seconda del tipo di diodo, quando vengono attraversati da una corrente elettrica.
Montando nel circuito di figura 2 due diodi LED collegati in antiparallelo, sull'uscita 6 dell'integrato operazionale si ha la possibilità di visualizzare, in misura chiara e indiscutibile, lo stato dell'integrato; l'interposizione della resistenza R12 si rende necessaria per limitare il passaggio di corrente.
Quando il diodo LED D1 risulta acceso, ciò significa che l'uscita risulta positiva rispetto allo zero centrale dell'alimentazione; quando risulta acceso il diodo LED D2, si otterrà certamente una tensione d'uscita negativa.
La condizione di « zero » d'uscita sarà evidenziata da entrambi i diodi LED spenti. Tale condizione è comunque molto instabile, perché sono sufficienti variazioni d'entrata di pochi millivolt e talvolta soltanto di frazioni di millivolt, per

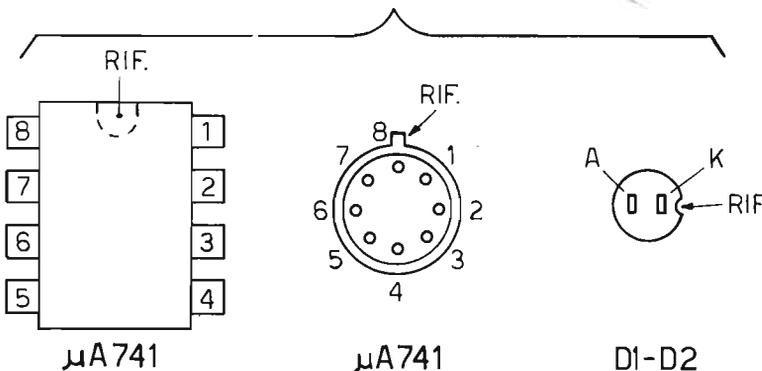
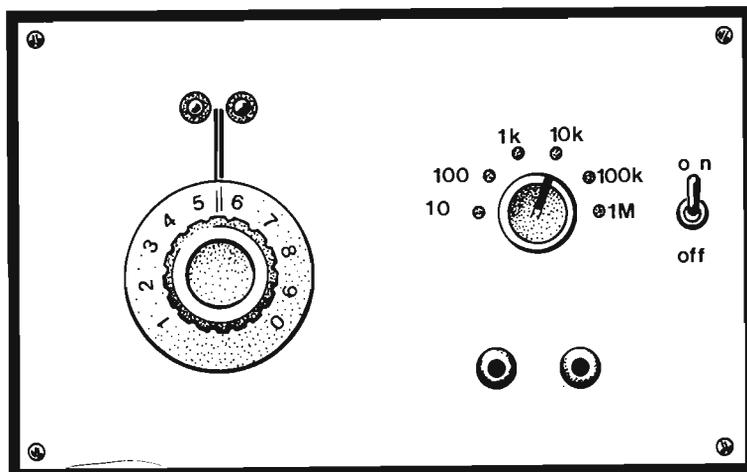



Fig. 5 - Sull'estrema sinistra riportiamo il disegno dell'integrato µA741 nella versione MINI-DIP in contenitore di plastica visto dal lato saldature. L'ordine numerico progressivo dei piedini viene idealmente condotto a partire dall'apposita tacca di riferimento. Il disegno al centro propone lo schema della base dell'integrato µA741 nella versione metallica; anche in questo caso lo'rdine numerico progressivo ideale degli elettrodi si effettua tenendo conto della posizione della piccola tacca di riferimento. Sull'estrema destra è disegnato lo schema del diodo LED; l'elettrodo di catodo si trova in corrispondenza della piccola tacca di riferimento; l'elettrodo di anodo si trova in posizione opposta.

Fig. 6 - Pannello frontale dell'ohmmetro di precisione realizzato per mezzo di una piastra di alluminio. Come si può notare, in corrispondenza del potenziometro R8 è stata riportata una semplice scala lineare graduata numericamnte e suddivisa in dieci parti uguali. La suddivisione si effettua durante il processo di taratura chiaramente interpretato nel testo. In corispondenza del commutatore multiplo S3 vengono riportate le indicazioni relative alle portate ohmmetriche dello strumento. Sulle due boccole si applica la resistenza incognita di cui si vuole stabilire l'esatto valore ohmmico.

provocare l'accensione di uno o dell'altro diodo LED.

UN DIFETTO CORREGGIBILE

Giunti a questo punto potremmo ritenere conclusa l'analisi sul circuito dell'ohmmetro di precisione. Tuttavia occorre anche fare i conti con un difetto intrinseco degli amplificatori differenziali: la tensione di offset.
Tecnicamente la tensione di offset viene definita come la differenza tra i valori di tensione sulle due entrate quando quello d'uscita è pari a 0 V. Per dirla con parole più semplici, ciò significa che, quando la tensione sui due ingressi è la stessa, si ottiene all'uscita una tensione di valore generalmente diverso dallo zero. E tale condizione non permetterebbe ovviamente una esatta rivelazione dello zero; occorre dunque compensare, con opportuni accorgimenti, questo squilibrio.
Nell'integrato µA741 tale compensazione si realizza molto semplicemente, perché basta inserire un potenziometro esterno, fra i terminali 1 e 5 e regolarlo in modo da ottenere un'uscita di 0 V quando le due tensioni d'ingresso sono le stesse, per risolvere il problema.

In pratica, per raggiungere questa condizione di taratura, basterà cortocircuitare momentaneamente i piedini 2-3 dell'integrato per raggiungere la condizione di eguaglianza tra le due tensioni di ingresso e regolare il potenziometro R11 in modo da ottenere lo spegnimento di entrambi i diodi LED. Eventualmente si potrà verificare il caso che la tensione sui terminali dei diodi risulti effettivamente zero e non leggermente positiva o negativa.

COSTRUZIONE DELL'OHMMETRO

La costruzione dell'ohmmetro si esegue tenendo sott'occhio il piano di cablaggio di figura 3.
L'uso del circuito stampato, il cui disegno in grandezza naturale è riportato in figura 4, è d'obbligo, perché in esso si deve inserire l'integrato µA741.
I due diodi LED dovranno essere collegati nel circuito tenendo conto delle loro polarità; l'anodo e il catodo dell'uno e dell'altro diodo devono essere collegati assieme e, rispettivamente, all'alimentazione e alla resistenza R12. L'individuazione dell'anodo e del catodo nei diodi LED si effettua facendo riferimento al disegno di figura 5.

Per quanto riguarda l'integrato µA741, abbiamo previsto l'utilizzo della versione MINI-DIP, in contenitore di plastica, ad otto piedini, perché questa risulta la meno costosa. Tuttavia, sagomando opportunamente i terminali, si potrà

adottare anche la versione in contenitore metallico, dato che tra le due versioni esiste una perfetta corrispondenza della piedinatura. Tale corrispondenza è chiaramente illustrata nei disegni di figura 5, dove sono anche riportate le tacche di riferimento che permettono di dedurre l'ordine numerico progressivo dei piedini dei componenti. Anche nel disegno relativo al diodo LED è stata riportata la tacca di riferimento in corrispondenza del catodo del componente.

Le resistenze comprese fra R1 ed R7 dovranno essere tutte di precisione, con tolleranze del 2% o, meglio, dell'1%, perché da esse dipende la precisione di misura dello strumento. Per questo stesso motivo il potenziometro R8 dovrà essere anch'esso di precisione, preferibilmente di tipo a filo.

Tabella delle gamme di misura

Posizione S3	Portata		
1	1 megaohm	-	10 megaohm
2	100.000 ohm	-	1 megaohm
3	10.000 ohm	-	100.000 ohm
4	1.000 ohm	-	10.000 ohm
5	100 ohm	-	1.000 ohm
6	10 ohm	-	100 ohm

ALIMENTAZIONE

L'alimentazione dell'ohmmetro, così come è dato a vedere negli schemi delle figure 2-3, è di tipo duale; essa viene ricavata normalmente da due pile piatte a 4,5 V.

Nel caso in cui l'ohmmetro fosse destinato ad un uso prolungato nel laboratorio, è consigliabile servirsi di un alimentatore stabilizzato da rete, elevando la tensione di alimentazione ai valori di ± 12 V, con il beneficio di una maggiore sensibilità dell'integrato. L'aumento del valore della tensione di alimentazione a 12 V impone anche un aumento della resistenza R12 ai valori di 1.000-1.500 ohm, allo scopo di limitare il flusso di corrente attraverso i diodi LED.

TARATURA DELLO STRUMENTO

Considerando che la precisione dei potenziometri non supera mai, in pratica, il 5% o il 10%, consigliamo di effettuare la taratura dello strumento con il sistema di confronto con resistenze campione.

A questo scopo si dovranno utilizzare due resistenze di precisione, per esempio da 1.000 ohm e 10.000 ohm, commutando S3 sulla portata di 1.000 ohm, cioè sulla posizione 3; successivamente si regola il potenziometro R8 sino ad ottenere i relativi azzeramenti. Dopo di che, segnati i riferimenti sulla scala, basterà suddividerla linearmente in dieci parti uguali per ottenere una scala di precisione più che soddisfacente. Considerando che le resistenze montate nel ponte sono componenti di grande precisione, una ugual suddivisione e precisione saranno garantite anche per le altre portate. La corrispondenza fra le varie posizioni del commutatore multiplo S3, che è di tipo a 1 via - 6 posizioni, e le portate dello strumento risulta elencata nell'apposita tabella.

L'ANTENNA PER

L'ECCESSIVA LUNGHEZZA DELLE ANTENNE RICEVENTI PER L'ASCOLTO DELLE GAMME RADIANTISTICHE DEI 40 E DEGLI 80 METRI RAPPRESENTA SEMPRE UN GROSSO OSTACOLO PER TUTTI COLORO CHE DESIDERANO CAPTARE QUESTE PARTICOLARI EMISSIONI RADIOFONICHE. OGGI VI INSEGNAMO IL MODO PER CONTENERE IN UNO SPAZIO RAGIONEVOLE L'INSTALLAZIONE COMPLETA DI UN DIPOLO UTILE PER I RADIOAMATORI E PER GLI SWL.

GLI 80 E 40 METRI

Soltanto l'antenna costruita a regola d'arte, nel rispetto delle leggi fisiche che regolano il processo di ricezione e trasmissione delle onde radio, permette di sfruttare appieno le qualità di un apparato ricetrasmettitore, senza danneggiare i delicati e critici stadi d'uscita.

Quando si tratta di lavorare soltanto nel settore dell'ascolto sulla gamma dei 40 e degli 80 metri, pur essendo in possesso di un ottimo ricevitore commerciale o autocostruito, i segnali risultano affievoliti e le ricezioni incomprensibili se l'antenna non viene costruita secondo le caratteristiche elettriche necessarie E non bisogna prendersela con chi ha progettato il ricevitore, e neppure con se stessi, ritenendo di aver commesso errori di cablaggio o di aver utilizzato componenti elettronici danneggiati. Perché il più delle volte l'ascolto incomprensibile è da imputarsi ad un cattivo impianto d'antenna.

Taluni principianti si illudono di possedere una ottima antenna, cui poter collegare ogni apparato radio, facendo riferimento al cavo di discesa dell'antenna TV. Ebbene, proprio con l'uso dell'antenna TV i risultati divengono ancor più negativi, se non proprio catastrofici.

Ci occuperemo quindi in questo articolo del più razionale sistema d'impianto di un'antenna adatta per l'ascolto della gamma degli 80 metri e di quella dei 40 metri, sia per confortare il lavoro degli OM (radioamatori), sia per dare una mano agli SWL (ascoltatori delle onde corte).

Le gamme citate sono quelle in cui notoriamente avviene di preferenza il traffico radiantistico anche a lunga portata: i cosiddetti DX.

Tuttavia, prima di addentrarci nel merito del discorso, vogliamo ricordare alcuni concetti basilari relativi alle installazioni delle antenne, al loro ruolo e all'effettiva efficienza dell'intero sistema antenna-discesa.

LA LUNGHEZZA D'ONDA

L'antenna altro non è che un comune conduttore il quale, collegato ad una sorgente di onde elettromagnetiche ad alta frequenza, le irradia nello spazio circostante, permettendo ad esse di espandersi e di viaggiare attraverso l'etere. Questa è ovviamente l'antenna trasmittente.

L'antenna ricevente è analoga a quella trasmittente, anche se la sua funzione è quella di captare dallo spazio le onde elettromagnetiche ad alta frequenza, convogliandole, attraverso un cavo di discesa, all'entrata di un ricevitore radio. Lasciando da parte certi tediosi concetti matematici, diremo che la lunghezza ideale per una antenna è la metà della lunghezza d'onda elettromagnetica cui essa è chiamata a lavorare. Ciò significa che, ad esempio, per l'ascolto della gamma dei 40 metri occorre un'antenna lunga 20 metri, cioè esattamente il valore metà.

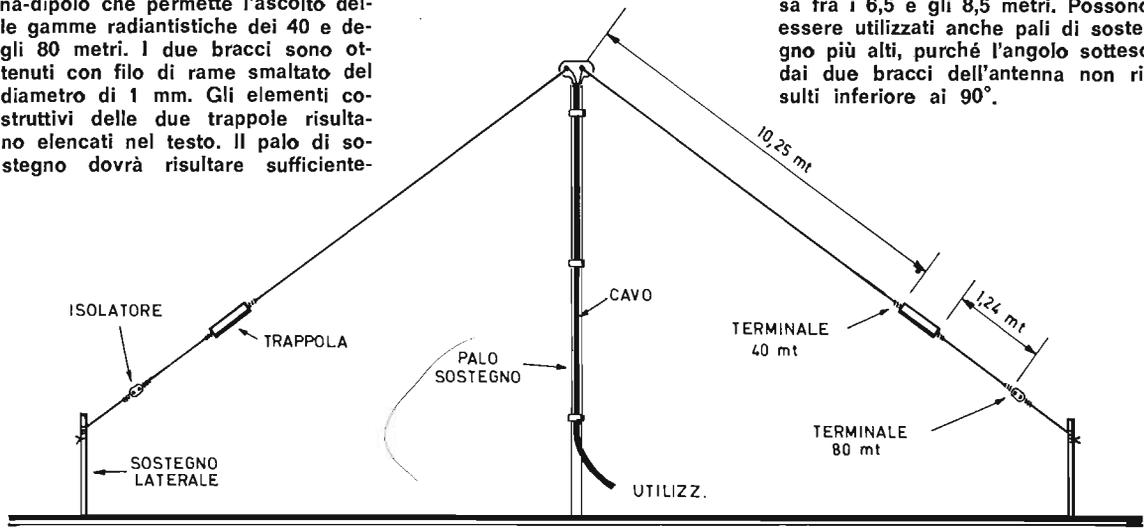
Possiamo immaginare che le onde radio si propaghino nello spazio come se fossero delle sinusoidi, nelle quali la distanza fra due punti, aventi la stessa fase, viene appunto denominata « lunghezza d'onda »; per esempio, la distanza tra due massimi consecutivi, quella tra due minimi consecutivi o quella tra due zeri alternati.

La lunghezza d'onda è una grandezza fisica strettamente legata alla frequenza ed alla velocità di propagazione delle onde radio che, in pratica, è quella stessa della luce.

Nel nostro caso, poiché la lunghezza ideale dell'antenna deve essere pari alla metà della lunghezza d'onda, per l'ascolto delle gamme dei 40 e degli 80 metri, occorrerebbero due antenne rispettivamente di 20 metri e 40 metri. Si tratta ovviamente di due lunghezze materiali eccessive per l'installazione di un'antenna sopra il tetto di una casa o in altro luogo. Ma noi ci proporremo di aggirare questo ostacolo proponendo la costruzione di un'antenna che, pur conservando gli stessi requisiti ricettivi, possa essere installata entro uno spazio più limitato.

IMPEDENZA DELL'ANTENNA

Un altro fattore molto importante per le antenne è l'impedenza caratteristica. Ogni punto dell'antenna risulta caratterizzato da un valore particolare di impedenza che può essere valutato,

Fig. 1 - Piano costruttivo dell'antenna-dipolo che permette l'ascolto delle gamme radiantistiche dei 40 e degli 80 metri. I due bracci sono ottenuti con filo di rame smaltato del diametro di 1 mm. Gli elementi costruttivi delle due trappole risultano elencati nel testo. Il palo di sostegno dovrà risultare sufficientemente robusto e di altezza compresa fra i 6,5 e gli 8,5 metri. Possono essere utilizzati anche pali di sostegno più alti, purché l'angolo sotteso dai due bracci dell'antenna non risulti inferiore ai 90°.

secondo la classica legge di Ohm, dal rapporto fra tensione e corrente.

In particolare, al centro dell'antenna l'impedenza risulta molto bassa (50-75 ohm), essendo il valore di tensione quasi nullo, mentre quello della corrente è massimo.

IL DIPOLO

Uno dei metodi più comuni di alimentazione dell'antenna consiste appunto nel fornire energia al punto centrale, realizzando così l'antenna chiamata « dipolo », che è composta da due bracci simmetrici, della lunghezza di 1/4 d'onda ciascuno, tesi orizzontalmente rispetto al piano di terra. Poiché la zona centrale del dipolo è caratterizzata da un basso valore di impedenza, di 75 ohm circa, per ottenere il massimo trasferimento di energia occorrerà adattare a tale valore sia l'impedenza del cavo coassiale di discesa, sia quella d'entrata del ricevitore, oppure quella d'uscita del trasmettitore, che può essere facilmente regolata con un carico fittizio.

L'accoppiamento di impedenza fra ricevitore, cavo di discesa e antenna è uno dei fattori più importanti per un ascolto corretto; ad esso si deve rivolgere la massima attenzione in sede di installazione, onde evitare quei disadattamenti che diminuiscono l'energia di alta frequenza effettivamente captata dall'antenna.

CAVO COASSIALE

Molti nostri lettori avranno certamente sentito parlare di cavo coassiale a 50 o a 75 ohm, senza tuttavia conoscere il significato esatto di questa grandezza. Con l'ohmmetro non si misura questo valore ohmmico, comunque si effettui la misura. I valori di 50 o 75 ohm, infatti, non sono valori resistivi, ma si riferiscono al valore dell'impedenza del cavo.

Un cavo coassiale può essere considerato un insieme di condensatori e di induttanze, tenendo conto che ogni conduttore provoca un effetto induttivo. L'insieme di induttanze e condensatori, a costanti distribuite, prende il nome di linea di trasmissione o cavo.

Nella linea non sono presenti elementi resistivi, a prescindere da alcune piccole dispersioni per cui il valore in ohm, attribuito all'impedenza del cavo, può sembrare ancor più inappropriato.

Se si alimentasse un cavo di lunghezza infinita con un generatore di alta frequenza, e ciò significa far assorbire e non dissipare potenza dal cavo stesso, si potrebbe definire l'impedenza del cavo attraverso la nota formula:

$$Z = V : I$$

cioè come un rapporto tra la tensione, misurata sui terminali del cavo, e la corrente che lo percorre.
In pratica la condizione della lunghezza infinita del cavo può essere sostituita con quella reale di un cavo di lunghezza determinata, al quale viene collegata una resistenza di valore pari alla impedenza caratteristica del cavo stesso.
E' infine dimostrabile che il valore dell'impedenza caratteristica di un cavo non dipende dalla lunghezza, né dalla frequenza del segnale, ma è una funzione della geometria costruttiva secondo la formula:

$$Z = L : C$$

SOLUZIONE TRAPPOLA

Entriamo ora nel vivo dell'argomento ricordando che il problema da risolvere consiste nella riduzione degli spazi occupati dall'antenna.
Per la gamma degli 80 metri, lo abbiamo già detto, un dipolo ideale dovrebbe essere costruito nella lunghezza di 40 metri.
Per ridurre in misura abbastanza considerevole la lunghezza dell'antenna adatta per questa banda di frequenze e per poter ricevere contemporaneamente e correttamente anche la banda dei 40 metri, abbiamo pensato di ricorrere ad un dipolo ripiegato che, pur imponendo all'antenna una certa altezza costruttiva, permette di risparmiare, sulla lunghezza complessiva, orizzontale, il 30% circa: ciascun ramo del dipolo rappresenta infatti l'ipotenusa di un triangolo rettangolo.
Ma il nostro problema è stato ulteriormente risolto tramite l'inserimento, in serie con i rami del dipolo, di una trappola per gli 80 metri, in grado di allungare artificialmente l'antenna sino a farla risuonare sulla frequenza desiderata.
La soluzione trappola potrebbe far pensare a qualche lettore di sostituire interamente l'antenna con una appropriata trappola, riducendo le dimensioni originali a quelle di 1 o 2 metri.
A questi lettori possiamo dire che la soluzione risulta possibile dal punto di vista dell'adattamento, ma essa porterebbe ad una efficienza pressocché nulla dell'antenna, che non potrebbe più nemmeno chiamarsi tale, ma che dovrebbe essere considerata soltanto come un carico semifittizio, non risultando un'antenna e neppure un carico fittizio resistivo.

OMNIDIREZIONALITA'

Un altro vantaggio di questa antenna, rispetto al classico dipolo, è la sua quasi omnidirezionalità. Ciò è molto importante, soprattutto nelle bande decametriche, dove per evidenti ragioni dimensionali dell'antenna, risulterebbe impossibile, o quasi, l'uso di un rotore d'antenna.
L'antenna direzionale, che è pur sempre in grado di fornire un guadagno più elevato in una certa direzione, pregiudicherebbe inevitabilmente l'ascolto, o la trasmissione, in tutte le direzioni rimanenti, escludendo a priori la possibilità del 90% dei collegamenti.

DESCRIZIONE DELL'ANTENNA

L'antenna da noi concepita risulta schematizzata in figura 1.
Essa si compone di due bracci radianti realizzati con filo di rame smaltato del diametro di 1 mm, suddiviso, per ogni braccio, in due sezioni lunghe rispettivamente 10,25 metri e 1,24 metri. Tra questi due tratti è inserita la « trappola », di cui

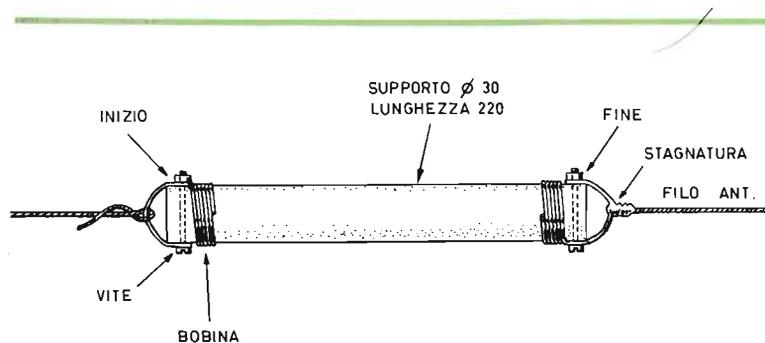



Fig. 2 - Le due trappole, che debbono essere inserite nei due bracci del dipolo, debbono essere costruite prendendo spunto da questo disegno. In pratica si tratta di effettuare un avvolgimento di filo di rame, dello stesso tipo di quello usato per l'antenna (1 mm.), con spire compatte sull'estensione di 220 mm. Il supporto sarà di forma cilindrica, di materiale isolante e di diametro esterno di 30 mm. Sui terminali del supporto si effettuano gli ancoraggi dei conduttori d'antenna.

Fig. 3 - Particolare dell'ancoraggio isolatore in plexiglass da inserire nella parte superiore del palo di sostegno. Il cavo coassiale di discesa dovrà essere di tipo RG58 o RG8, a seconda delle potenze elettriche in gioco.

citeremo più avanti i dati costruttivi.
La trappola serve per allungare virtualmente la lunghezza dell'antenna.
In pratica il tratto più lungo, quello di 10,25 metri, permette di accordare l'antenna sulla lunghezza d'onda dei 40 metri. La trappola, unitamente al tratto di filo di rame più corto, quello lungo 1,24 metri, consente la sintonizzazione dell'antenna sulla gamma degli 80 metri. Ciò significa che l'insieme trappola-filo più corto (1,24 metri) equivale ad un cavo della lunghezza di 10,25 metri che risulterebbe necessario, assieme al tratto più lungo di filo di 10,25 metri, per ottenere un'antenna in grado di captare la gamma di frequenze degli 80 metri.

REALIZZAZIONE PRATICA

L'antenna dev'essere costruita secondo il disegno di figura 1, nel pieno rispetto dei dati riportati nello stesso disegno.

Ma per realizzare praticamente l'antenna, il filo di rame smaltato del diametro di 1 mm., gli elementi di sostegno, il cavo di discesa e gli isolatori non sono sufficienti, perché occorrerà costruire alcuni particolari meccanici ed elettrici che non si trovano in commercio.

L'elemento principale che il lettore dovrà costruire per primo è rappresentato dalla trappola. Essa è costituita, così come è dato a vedere in figura 2, da una bobina di filo di rame smaltato avvolto su un supporto cilindrico di materiale isolante.

Il supporto dovrà avere il diametro (esterno) di 30 mm. e una lunghezza complessiva di 220 mm.

L'avvolgimento si esegue servendosi dello stesso tipo di filo di rame smaltato necessario per la composizione dei bracci dell'antenna. Le spire dovranno risultare compatte, cioè non distanziate fra loro, in modo da coprire tutta la lunghezza del supporto, fatta eccezione dei brevi tratti finali, che dovranno rimanere liberi allo scopo di effettuare l'ancoraggio dell'antenna, così come chiaramente indicato in figura 2.

Il secondo particolare, che si dovrà costruire subito dopo la trappola, è rappresentato dal terminale superiore del palo di sostegno. Questo particolare è chiaramente illustrato in figura 3. Esso dovrà essere sagomato in modo tale da poter ancorare i due bracci dell'antenna e permettere l'innesto sul palo di sostegno prescelto.

Il materiale con cui questo accessorio verrà costruito non è critico, ma per raggiungere una certa robustezza di tutto il sistema d'antenna consigliamo di servirsi del prexiglass. Qualsiasi altro tipo di materiale, tuttavia, purché isolante, può essere adottato; ciò che importa è che l'ancoraggio sia in grado di resistere alla trazione meccanica esercitata dai bracci del dipolo.

Nel caso in cui l'installazione dell'antenna debba assumere carattere permanente, consigliamo di realizzare due ancoraggi perpendicolari fra loro, in modo da poter ancorare, oltre che i due bracci dell'antenna, anche due eventuali tiranti dell'antenna.

Con lo stesso materiale isolante, senza dover ricorrere al rivenditore di materiali radioelettrici, si potranno costruire anche i due isolatori da inserire tra i paletti laterali di sostegno e i tratti più corti dei bracci dell'antenna.

MESSA A PUNTO

Il collegamento fra l'antenna e il ricevitore radio deve essere effettuato con cavo coassiale, che dovrà essere di tipo RG58 oppure RG8, a seconda della potenza elettrica destinata a percorrerlo. Nel caso in cui l'antenna dovesse essere destinata al collegamento con un trasmettitore, consigliamo di interporre un misuratore di ROS ed eventualmente un adattatore di impedenza.

La taratura va iniziata con la messa a punto della sezione dei 7 MHz, cioè dei 40 metri.

A tale scopo occorre stabilire il valore di risonanza dell'antenna, variando la frequenza di trasmissione, oppure accoppiando l'antenna ad un grid-dip-meter.

Nel caso in cui la frequenza risulti inferiore a quella su cui si intende tarare l'antenna, sarà sufficiente diminuire di poco il tratto di 10,25 metri in entrambi i bracci in modo simmetrico. Questi ritocchi dovranno essere eseguiti in modo da ottenere un basso ROS sulla frequenza interessata.

Per la taratura della gamma degli 80 metri, più che sul settore più corto, cioè quello di 1,24 metri, converrà agire sulla trappola, variandone il numero di spire, in più o in meno, a seconda che si voglia rispettivamente diminuire od aumentare la frequenza d'accordo.

ESALTIAMO LE NOTE BASSE

Nella maggior parte dei casi gli altoparlanti dei ricevitori radio, televisori, registratori, anche di una certa classe, sono caratterizzati da un responso assolutamente insoddisfacente nel settore delle note basse. In questo settore infatti manca quasi completamente la fedeltà di riproduzione. E il motivo di tale carenza è duplice. Innanzitutto ci si deve riferire alle piccole dimensioni del componente, tenendo conto che gli altoparlanti di piccolo diametro, per la loro natura, non sono molto adatti alla riproduzione dei suoni gravi. In secondo luogo si deve attribuire la causa dell'inefficienza di riproduzione al luogo e al sistema con cui l'altoparlante viene allogato nell'apparecchio riproduttore.

Motivi di economia e di spazio, dunque, proibiscono di preoccuparsi delle esigenze acustiche dei riproduttori sonori. E possiamo concludere dicendo che l'altoparlante, in questa particolare gamma di riproduttori, lavora quasi sempre in regime di « aria libera », dato che le onde sonore riprodotte dalla parte posteriore del cono, non essendo in alcun modo assorbite da una opportuna cassa acustica, interferiscono con le onde sonore riprodotte dalla parte anteriore del cono, dando luogo a distorsioni e diminuzioni, anche notevoli, del rendimento acustico del componente.

Per ovviare a tali inconvenienti, si potrebbe pensare di sostituire l'altoparlante con una vera e propria cassa acustica HI-FI, con la certezza di realizzare una riproduzione sonora soddisfacente. Ma questo sistema non risolve nel migliore dei modi il problema, sia dal punto di vista economico, a causa dell'elevata spesa di acquisto della cassa acustica, che assai spesso risulta superiore a quella della stessa apparecchiatura elettronica cui deve essere collegata, sia dal punto di vista più strettamente tecnico, in quanto è assolutamente inutile collegare una cassa acustica ad alta fedeltà con un impianto riproduttore di caratteristiche molto modeste. La qualità del suono infatti raggiungerebbe il limite delle possibilità dell'amplificatore, senza giustificare l'eccedenza di costo della cassa acustica.

Questo concetto è abbastanza comune fra i costruttori e importante fra i dilettanti. Perché è del tutto inutile ed economicamente controriproducente collegare assieme apparati di classe diversa, con risultati finali legati completamente alle

UNA PICCOLA CASSA ACUSTICA, CONTENENTE UN NORMALE ALTOPARLANTE ED UN FILTRO PASSA-BASSO, COLLEGATA CON IL CIRCUITO DI USCITA AUDIO DI UN RICEVITORE RADIO, TELEVISORE, REGISTRATORE O AMPLIFICATORE, E' IN GRADO DI VALORIZZARE MAGGIORMENTE L'APPARATO CON L'ESALTAZIONE DELLE NOTE GRAVI.

caratteristiche dell'apparecchio più scadente.
La soluzione migliore nei comuni ricevitori radio, televisori e registratori potrebbe essere quella di costruire un apparato di riproduzione abbastanza economico, ma in condizioni tali da sfruttare sino in fondo le possibilità dell'amplificatore.
Per esempio, in sostituzione dei costosi woofer, tweeter e filtri crossover dei normali altoparlanti, si potrebbe realizzare una semplice cassa acustica con normali altoparlanti, del tipo di quelli montati nell'apparato elettronico del quale si vogliono esaltare le note basse.
La scelta migliore dovrebbe comunque orientarsi verso i modelli di altoparlante di un certo diametro, compreso fra i 13 e i 21 cm., perché questi trasduttori acustici sono in grado di riprodurre più facilmente i suoni gravi.
Per accentuare il responso nella zona delle note gravi, facendo uso di altoparlanti di tipo economico, è tuttavia consigliabile l'impiego di un filtro, del tipo di quello che ci accingiamo a presentare.

IL CIRCUITO DEL FILTRO

Riportiamo in figura 1 lo schema elettrico di un circuito di filtro in grado di esaltare il responso delle note basse.
Il progetto di figura 1 altro non è che quello di un filtro passa-basso di tipo R-C.
Le particolarità salienti di questo filtro sono due. La prima è quella di aver utilizzato un potenziometro (R1) in grado di permettere la regolazione manuale dell'esaltazione delle note basse. La seconda consiste nell'uso di due condensatori elettrolitici, collegati in serie fra di loro, in sostituzione di un unico condensatore.
Facciamo notare che la capacità richiesta per l'attenuazione delle note acute e l'esaltazione delle note gravi si aggira intorno ai 125 µF.

L'ELETTROLITICO NON POLARIZZATO

Poiché il valore capacitivo richiesto è abbastanza elevato (125 µF), è ovvio che non è possibile, per la realizzazione del filtro di figura 1, ricorrere ai comuni condensatori a carta o in poliestere, perché fra questi tipi di condensatori non esistono valori tanto elevati. Occorre invece orientarsi verso componenti elettrolitici, tenendo conto che il classico condensatore elettrolitico, per poter lavorare correttamente, deve essere fatto funzionare con una ben precisa polarità, dato che invertendo i terminali esso non si comporta più come un condensatore, ma come una resistenza di basso valore.
Utilizzando un solo condensatore elettrolitico, poiché si ha a che fare con segnali alternati, si otterrebbe un funzionamento anomalo del filtro che, oltre a distruggere il condensatore, provocherebbe notevoli distorsioni in fase di riproduzione sonora.
In commercio esistono condensatori elettrolitici non polarizzati, ma essi sono di difficile reperibilità e risultano molto più costosi dei tradizionali condensatori elettrolitici. Ma esiste tuttavia un espediente che permette di realizzare un condensatore elettrolitico non polarizzato. Esso consiste nel ricorrere all'uso di due condensatori elettrolitici comuni, collegati in serie fra di loro; in questo collegamento il terminale positivo di un condensatore deve risultare collegato con il terminale positivo dell'altro; inoltre, in parallelo con ciascun condensatore, si deve collegare un diodo a semiconduttore.
Come si sa, nel collegamento in serie di due condensatori, se questi hanno valore capacitivo uguale, la capacità risultante è pari alla metà di quella di un solo condensatore, mentre nel collegamento in parallelo di due o più condensatori i valori capacitivi si sommano. Nel nostro caso, dunque, si dovranno utilizzare due condensatori

A
B
R1
D1
D2
C1
C2
+
+
AP
8 Ω
ENTR. BF

ENTR.
BF
ALL'AP
D2
C2
C1
D1
R1
+
+
A
B

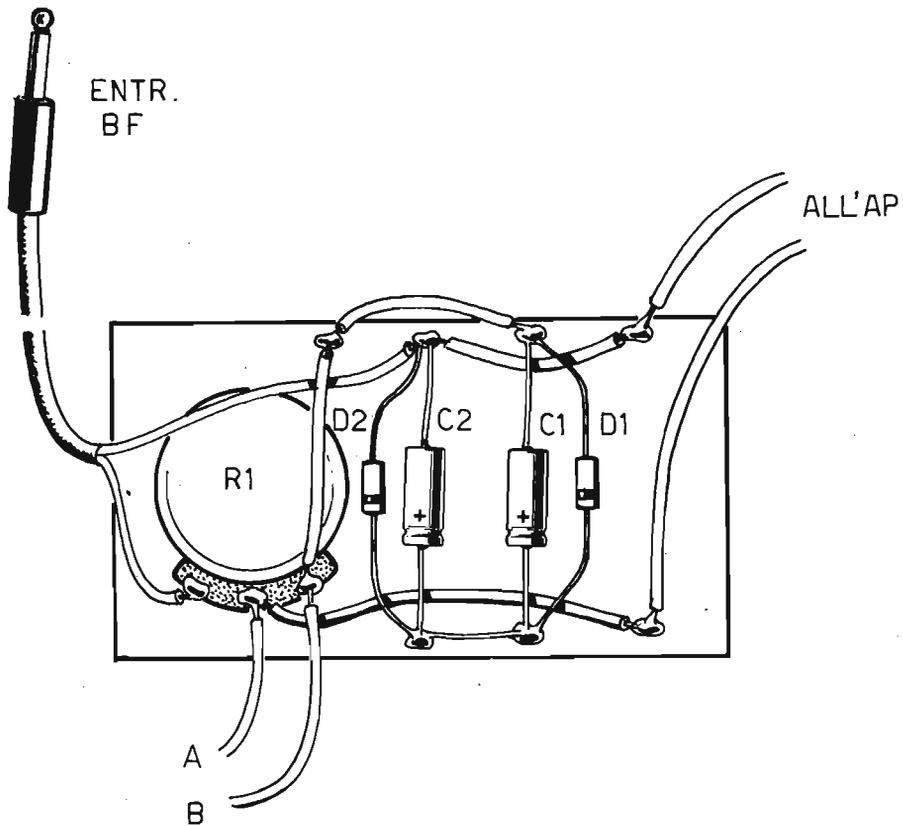
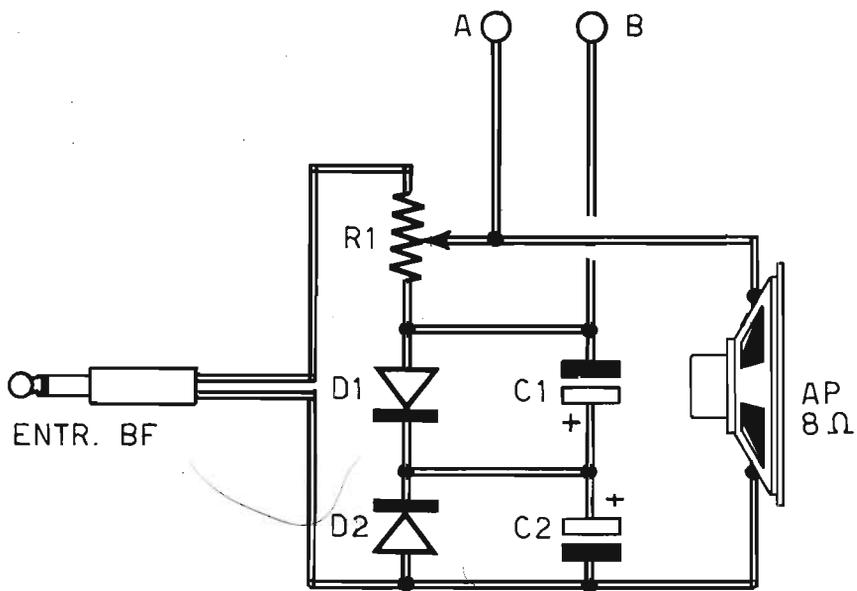



Fig. 1 - Il filtro passa-basso, di cui riproduciamo il progetto originale, è composto da due diodi al germanio, due condensatori elettrolitici, un potenziometro e un altoparlante. Le due prese ausiliarie, contrassegnate con le lettere A-B, permettono l'applicazione di un secondo piccolo altoparlante in grado di minimizzare l'attenuazione dei suoni acuti inevitabilmente provocata dal filtro. Il collegamento in serie di due elettrolitici viene imposto dall'impossibilità di reperire in commercio un condensatore a carta o in poliestere di elevato valore capacitivo.

COMPONENTI

C1 = 250 µF - 6 Vl (elettrolitico)
C2 = 250 µF - 6 Vl (elettrolitico)

R1 = 3 ohm - 5 W (potenziometro)

D1 = diodo al germanio (di qualunque tipo)
D2 = diodo al germanio (di qualunque tipo)
AP = altoparlante con impedenza di 8 ohm

Fig. 2 - Cablaggio del filtro passa-basso. Si noti il particolare sistema di collegamento in serie dei due condensatori elettrolitici C1-C2, i cui terminali positivi risultano saldati assieme. Il potenziometro R1 permette di regolare manualmente il fenomeno di esaltazione delle note basse. La presenza della presa jack semplifica oltremodo il collegamento del filtro passa-basso con l'uscita audio del dispositivo cui verrà collegato questo progetto. La spina jack provvede inoltre all'inserimento e al disinserimento automatico dell'altoparlante originale montato nel dispositivo amplificatore.

elettrolitici di valore doppio rispetto a quello richiesto. E poiché il valore richiesto è di 125 µF, il collegamento in serie deve essere effettuato con due condensatori elettrolitici da 250 µF ciascuno. Con il tipo di collegamento presentato in figura 1, si evita, grazie alle proprietà del diodo a semiconduttore, che ciascun condensatore venga caricato inversamente, perché il diodo di protezione cortocircuita il segnale inverso, inviandolo totalmente all'altro condensatore. Per esempio, un segnale positivo verrebbe cortocircuitato dal diodo D1, caricando in maniera corretta il condensatore elettrolitico C2, mentre un segnale negativo caricherebbe il condensatore elettrolitico C1 ma non il condensatore elettrolitico C2, che risulta protetto dal diodo a semiconduttore D2.

PRESE AUSILIARIE

Nel circuito del filtro di figura 1 si possono notare le due prese ausiliarie contrassegnate con le lettere A-B. Esse servono all'eventuale collegamento di un altoparlante di piccolo diametro, cioè adatto alla riproduzione delle note acute. Il collegamento di questo secondo altoparlante è certamente auspicato dai più esigenti, perché la presenza del filtro esaltatore delle note basse attenua inevitabilmente le note acute riprodotte dall'altoparlante principale. Dunque, con l'inserimento dell'altoparlante ausiliario, la riproduzione sonora diviene completa e perfetta, perché in essa vengono esaltate, contemporaneamente, le note acute e quelle basse.
Con l'inserimento dell'altoparlante ausiliario sulle prese A-P il potenziometro R1 agisce da vero e proprio controllo manuale di bilanciamento tra i due altoparlanti. Questo comando dovrà essere regolato in modo tale da ottenere un responso acustico che risulti, in pari tempo, il più esteso ed uniforme possibile.

LA CASSA ACUSTICA

La costruzione di una vera e propria cassa acustica, degna di tale nome, dovrebbe essere realizzata seguendo un apposito progetto nel quale siano riportate tutte le quote costruttive, cioè le dimensioni delle varie parti espresse in funzione del tipo di altoparlanti utilizzati. Ma questo non è il nostro caso, perché il traguardo da raggiungere è molto modesto e nulla ha a che vedere con le riproduzioni sonore ad alta fedeltà.
Quel che importa nel nostro caso è che l'altoparlante, o i due altoparlanti, vengano racchiusi in una cassa con volume adeguato alla potenza in gioco, in modo che essa sia in grado di assorbire il suono prodotto dalla parte posteriore del cono dell'altoparlante, provvedendo ad un notevole aumento del rendimento del riproduttore.
Per ottenere i migliori risultati occorrerà rivestire internamente la cassa acustica con materiale fonoassorbente, ricordando che, per questi tipi di costruzioni, il miglior coibente è rappresentato dalla lana di vetro, in sostituzione della quale ci si potrà servire della più comune ovatta o del polistirolo espanso.

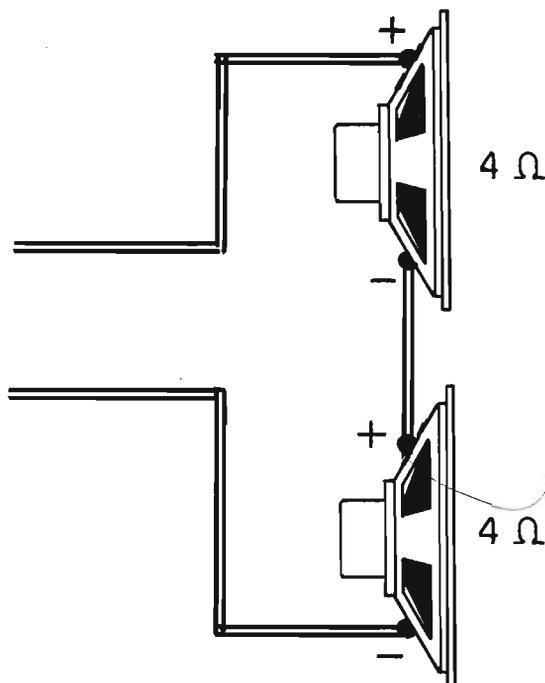



Fig. 3 - Quando si debbono collegare in serie o in parallelo fra loro due o più altoparlanti, occorre che questi risultino in fase fra di loro. Ciò significa che, in presenza di uno stesso segnale acustico, i coni degli altoparlanti debbono muoversi tutti e nello stesso tempo in avanti o all'indietro. Ecco perché, così come è stato abbondantemente interpretato nel testo, i terminali degli altoparlanti vengono contrassegnati con il segno positivo e con quello negativo. Nel caso specifico di questo schema, si ottiene un collegamento in serie e in fase di due altoparlanti con impedenza complessiva di 8 ohm, dato che l'impedenza di un singolo componente è di soli 4 ohm.

SISTEMAZIONE DEL FILTRO

Il dispositivo di filtro, che dovrà essere costruito seguendo il piano di cablaggio di figura 2, dovrà essere allogato internamente alla cassa acustica fissandolo ad una sua parete, in modo che il perno del potenziometro R1 risulti accessibile dall'esterno, garantendo una comoda ed agevole regolazione.

MESSA IN FASE DEGLI ALTOPARLANTI

Nel caso in cui si vogliano utilizzare due altoparlanti, uno per la riproduzione normale e l'esaltazione delle note basse e l'altro per la compensazione dell'attenuazione del filtro e l'esaltazione delle note acute, collegando il secondo sulle prese ausiliarie A-B (figure 1-2), occorrerà procedere alla messa in fase degli altoparlanti stessi.
La messa in fase di due altoparlanti consiste nel fare in modo che entrambi i componenti, quando sono sottoposti ad uno stesso segnale, manifestino un movimento simultaneo dei coni nella stessa direzione. Per esempio, se ai due altoparlanti viene applicato un segnale positivo, entrambi i coni dovranno spostarsi in avanti o all'indietro rispetto alla posizione di riposo.

Il problema della messa in fase sorge non soltanto quando si utilizzano un woofer ed un tweeter, ma anche quando si collegano in serie o in parallelo fra di loro più altoparlanti, allo scopo di aumentare la potenza o ridurre il valore di impedenza del complesso riproduttore.

Il problema della messa in fase di due o più altoparlanti può essere risolto in modo assai semplice servendosi di una piccola pila. Basta infatti applicare il morsetto positivo di questa con uno dei due terminali dell'altoparlante e il morsetto negativo con l'altro. Al momento del collegamento della pila, cioè al momento in cui si applica la tensione alla bobina mobile dell'altoparlante, si deve far bene attenzione al movimento del cono. Se questo si muove in avanti, allora si potrà contrassegnare con una crocetta il terminale dell'altoparlante che è stato collegato con il morsetto positivo della pila; l'altro terminale ovviamente verrà contrassegnato con il segno negativo (—). Se il cono dell'altoparlante si sposta all'indietro i due contrassegni vanno riportati in modo inverso. Questa stessa prova deve essere ripetuta sul secondo altoparlante.

Se gli altoparlanti vengono collegati fra loro in parallelo, dovranno essere collegati fra loro i terminali contrassegnati con la crocetta e, allo stesso modo, verranno collegati fra loro i terminali negativi. Si ottiene così il collegamento in parallelo e in fase di due altoparlanti.

Per ottenere un collegamento in serie e in fase di due altoparlanti, occorre seguire il semplice schema di figura 3 nel quale, come si vede, risultano collegati tra loro un terminale negativo e un terminale positivo che, anche in questo caso, debbono essere individuati e stabiliti con il solito sistema della pila ed osservando attentamente il movimento in avanti o all'indietro del cono.

COLLEGAMENTO CON L'AMPLIFICATORE

Per collegare a qualsiasi apparato amplificatore audio la nostra cassa acustica contenente il filtro passa-basso descritto in queste pagine, non è ne-

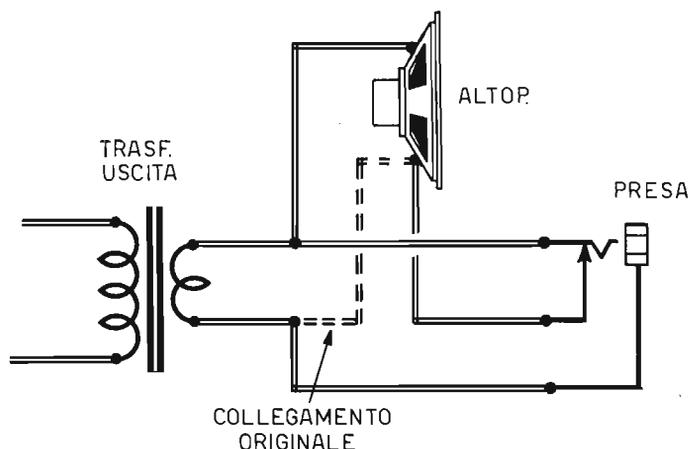
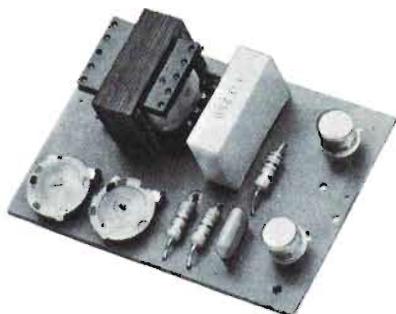



Fig. 4 - Il collegamento fra il canale di uscita audio di un qualsiasi dispositivo amplificatore e la nostra cassa acustica contenente il filtro passa-basso, si ottiene equipaggiando l'apparecchio con una presa jack, che permette tra l'altro l'inserimento e il disinserimento automatico dell'altoparlante originale, facendo funzionare o meno l'altoparlante o gli altoparlanti contenuti nella cassa acustica. La linea tratteggiata rappresenta il solo collegamento che dovrà essere eliminato nel circuito originale del canale audio d'uscita dell'amplificatore.

cessario alcun intervento... massiccio sui circuiti originali dell'amplificatore di bassa frequenza. Perché è sufficiente installare nel dispositivo amplificatore una presa ausiliaria, di tipo jack, in grado di agevolare il collegamento, tramite una spina jack, con l'altoparlante esterno.
In figura 4 viene interpretato il sistema di realizzazione della presa jack nell'apparato amplificatore di bassa frequenza.
Uno dei due collegamenti originali con la bobina mobile dell'altoparlante deve essere eliminato (linea tratteggiata), mentre debbono essere derivati tre fili conduttori facenti capo alla presa jack; due di questi fili conduttori fanno capo all'avvolgimento secondario del trasformatore d'uscita; il terzo collegamento fa capo con uno dei due terminali della bobina mobile.
Con il sistema della presa jack si ottiene una commutazione automatica dell'inserimento dell'altoparlante esterno con il sistema di riproduzione tramite l'altoparlante interno. Quando si innesta la spina nella presa jack funziona soltanto l'altoparlante o gli altoparlanti esterni, mentre viene escluso l'altoparlante interno, quello originale montato nell'apparato amplificatore. Quando si disinnesta la spina jack, l'altoparlante originale del riproduttore acustico riprende a funzionare, mentre vengono esclusi i riproduttori esterni.

TRANSISTOR TESTER

Non serve a nulla guardare ed esaminare esteriormente un transistor con lo scopo di ricercarne un guasto o un difetto.

Chi lo fa non può essere altro che un appassionato o un tecnico abituato con le valvole termoioniche. Perché in queste è sempre possibile notare, ad occhio nudo, l'interruzione del filamento o un cortocircuito fra gli elettrodi interni.

Per analizzare un transistor, cioè per conoscerne le condizioni elettriche interne, occorrono particolari strumenti, così come un tempo per la valvola esisteva il classico provavalvole.

Ma l'analisi del transistor non è limitata alla conoscenza delle sue caratteristiche elettriche, perché in molti casi è necessario procedere al lavoro di « selezione » dei componenti, per riconoscere quelli che rientrano nelle strette tolleranze imposte dall'applicazione.

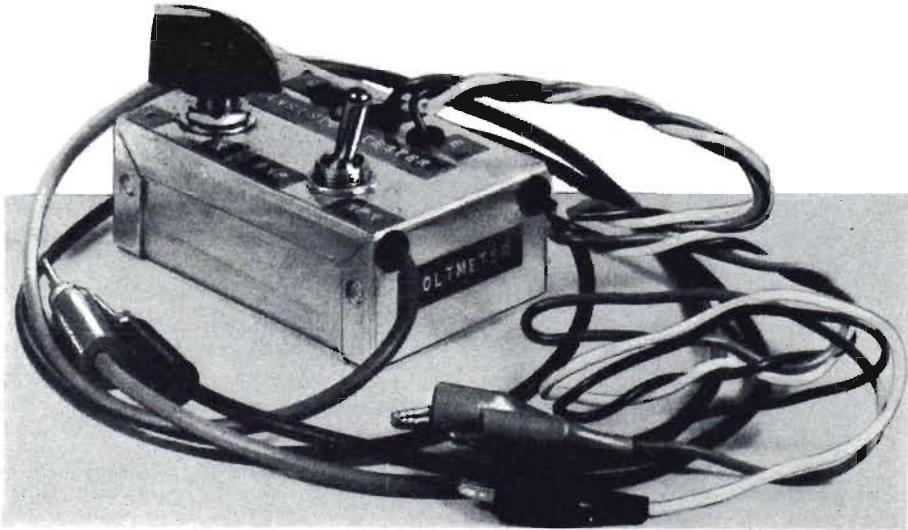
I GUASTI DEL TRANSISTOR

I guasti che si possono verificare in un transistor sono molteplici. Può spaccarsi un elettrodo, può verificarsi una perdita del guadagno, può aumentare una corrente di fuga.

Il danno più comune, tuttavia, ed anche il più probabile, rimane sempre la fusione di una o più giunzioni interne del componente a causa di eccessive sollecitazioni elettriche o termiche. In ogni caso tutti questi guasti non sono assolutamente riscontrabili con l'uso del tester, perché un guasto del transistor non sempre modifica in modo apprezzabile i valori resistivi, quelli di tensione e di corrente misurabili sugli elettrodi.

Capita invece che un transistor danneggiato rifletta il guasto su tutti i valori di tensioni e correnti del circuito in cui esso è montato. Ciò rende molto difficile l'intervento del riparatore che, alle volte, è tentato a sostituire tutti i transistor, perché tralasciandone uno si potrebbero danneggiare tutti gli altri E' il caso degli stadi amplificatori finali privi di trasformatore di potenza.

Diviene dunque indispensabile l'uso di uno strumento in grado di analizzare le condizioni di... salute del transistor. E questo strumento prende il nome di « provatransistor ».

Al principiante ben raramente interessa conoscere esattamente i parametri del transistor in esame, perché nella quasi totalità delle esperienze dilettantistiche importa sapere se il transistor funziona correttamente, se è di tipo PNP o NPN,

Realizzando questo semplice provatransistor entrerete in possesso di uno strumento complementare del tester, con la possibilità di controllare se un transistor è in ottime condizioni, se è leggermente danneggiato, aperto o in cortocircuito. Potrete inoltre selezionare i vostri transistor valutandone il guadagno.

se il suo guadagno è scarso od elevato e se ha delle forti correnti di dispersione.
Un'altra prova, cui vengono sovente sottoposti i transistor e che abbiamo già avuto occasione di ricordare, è quella « comparativa », che permette di determinare coppie di transistor selezionati dello stesso tipo o di tipo complementare. Anche in questa prova tuttavia non importa conoscere esattamente il guadagno dei singoli transistor, ma stabilire se, per due componenti, tale guadagno risulta lo stesso entro certe tolleranze.
Per l'esecuzione di tutte queste prove non è necessario ricorrere ad una strumentazione complessa e costosa, mentre è sufficiente disporre di un semplice circuito di test, collegato con un comunissimo voltmetro.
Prima di entrare nel merito dell'argomento, cioè prima di analizzare il circuito del nostro provatransistor, riteniamo utile soffermarci, sia pure brevemente, sul concetto di selezione dei transistor che, a molti lettori principianti, potrà risultare poco chiaro.

SELEZIONE DEI TRANSISTOR

Quando si utilizzano i transistor per la realizzazione degli amplificatori, sorgono inevitabilmente due grossi problemi. Il primo è quello della stabilità elettrica dello stadio; il secondo è quello che si presenta negli stadi complementari, differenziale o finali in controfase, vale a dire il problema di richiedere coppie di transistor con caratteristiche elettriche pressoché identiche.
Come è noto, la stabilità è in funzione del guadagno del transistor; ciò significa che, nel progettare lo stadio amplificatore e allo scopo di dosare opportunamente la controreazione o la frequenza di taglio superiore, occorre conoscere il guadagno del transistor con una precisione che è in stretta relazione con le caratteristiche del circuito.
Molto spesso per ridurre il numero degli stadi amplificatori, si ricorre all'uso di transistor che presentano i valori massimi di guadagno nella gamma prevista dal costruttore; in questi casi è

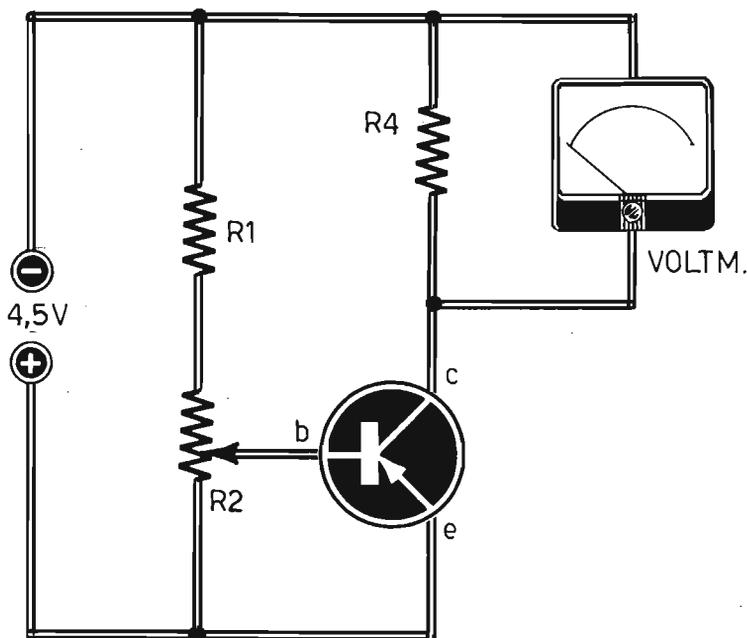



Fig. 1 - Questo schema abbastanza semplice sintetizza il principio di funzionamento del progetto del provatransistor. Esso assume quindi valore puramente indicativo e analitico.

necessario selezionare i transistor e scegliere soltanto quelli che sono dotati di un guadagno di valore massimo. Questo è il motivo per cui, molto spesso, su taluni progetti commerciali, in corrispondenza di taluni transistor è presente l'indicazione hFE maggiore di..., oppure « beta » maggiore di...

Molti costruttori risolvono questi problemi selezionando in due, tre o quattro classi, a seconda del guadagno, i transistor di uno stesso tipo. Ad esempio, BC109A, BC109B, BC109C.

Questa selezione, il più delle volte è sufficiente per il progettista. Ma per i transistor non selezionati dal costruttore, oppure quando si pretendono tolleranze più ristrette, occorre servirsi di uno strumento che misuri il guadagno.

La necessità di utilizzare transistor con caratteristiche identiche o analoghe, per gli stadi PNP-NPN, è particolarmente risentita negli stadi finali di potenza per bassa frequenza, muniti di trasformatore d'uscita oppure sprovvisti di trasformatore. In particolare, per gli amplificatori di una certa potenza è necessario un elevato accoppiamento anche per i transistor pilota. Infatti, se le caratteristiche di due o più transistor, montati negli stadi in controfase, non sono sufficientemente identiche, si generano distorsioni, perché una semionda verrebbe amplificata in modo diverso dall'altra e la distorsione dell'amplificatore risulterebbe inaccettabile.

Queste considerazioni sono valide soprattutto quando l'amplificatore è di tipo ad elevato guadagno, cioè quando esso lavora con bassi valori di controreazione.

I costruttori risolvono parzialmente questo problema preparando e immettendo in commercio coppie già selezionate di transistor pilota e finali; ma non tutti i tipi di transistor vengono forniti già selezionati in coppia, perché tale servizio viene fatto soprattutto per i transistor di grande potenza, ove il problema è maggiormente risentito. Non è raro il caso, poi, in cui lo stadio finale faccia uso di più di due transistor, per cui neppure la selezione effettuata dal costruttore è sufficiente. Dunque, è più che mai risentita in tutte queste circostanze la presenza di uno strumento provatransistor.

LO SCHEMA DI PRINCIPIO

Il provatransistor da noi approntato è uno strumento di costo estremamente ridotto, perché fa uso di elementi esclusivamente resistivi e del co-

mune tester quale strumento indicatore. Tuttavia, pur risultando molto semplice, il nostro provatransistor diviene estremamente utile nel laboratorio del principiante, proprio in virtù del suo semplicissimo impiego che lo classifica come un indispensabile complemento dell'analizzatore universale.

Lo schema riportato in figura 1 non è quello reale del provatransistor, ma propone al lettore, in una forma molto semplice, il principio di funzionamento dello strumento. Supponendo che il transistor in esame sia di tipo PNP, così come avviene nello schema di figura 1, l'indice dello strumento si comporterà in modo diverso a seconda della posizione del cursore del potenziometro R2 e delle condizioni elettriche del transistor in prova.

Il circuito di figura 1 monta il transistor nel classico sistema con emittore comune, provvedendo alla polarizzazione di base attraverso la resistenza variabile R2 che, associata alla resistenza R1, forma un partitore di tensione rispetto all'alimentatore a 4,5 V rappresentato da una singola pila a secco.

La resistenza R4, collegata tra la linea negativa dell'alimentatore e il collettore del transistor in prova, rappresenta il carico del circuito.

Ruotando il cursore del potenziometro R2 da una estremità all'altra, si potranno individuare tre zone di funzionamento del transistor.

PRIMA ZONA DI FUNZIONAMENTO

Quando il cursore del potenziometro R2 risulta ruotato verso l'emittore del transistor, lo strumento deve segnalare una tensione di 0 volt. Ruotando lentamente il cursore del potenziometro verso la resistenza R1, la tensione segnalata dallo strumento (voltmetro) dovrà rimanere a zero per un certo tratto; dopo questo tratto essa dovrà aumentare progressivamente.

La zona resistiva del potenziometro R2 per la quale l'indicazione del voltmetro rimane di 0 V corrisponde alla zona di interdizione del transistor.

Tenendo conto che l'inizio della conduzione avviene alla tensione di 0,2 V per i transistor al germanio e a 0,6 V per quelli al silicio, con il nostro provatransistor sarà possibile individuare la costituzione fisica del transistor in prova.

SECONDA ZONA DI FUNZIONAMENTO

La seconda zona di funzionamento, chiamata anche « lineare », è quella per la quale ad ogni spostamento del cursore del potenziometro R2 verso la resistenza R1 corrisponde un aumento di tensione segnalato dal voltmetro. In questa zona sarà possibile effettuare la prova comparativa del guadagno di vari transistor.

Infatti, dopo aver stabilito una volta per tutte la posizione del cursore del potenziometro R2, sarà sufficiente inserire nel circuito i vari transistor da analizzare, tenendo presente che il guadagno risulta direttamente proporzionale alla indicazione fornita dallo strumento. Quindi, a maggiore indicazione corrisponde un maggior guadagno, mantenendo ovviamente ferma la posizione del cursore del potenziometro R2 (condizione fondamentale ai fini della valutazione del guadagno).

TERZA ZONA DI FUNZIONAMENTO

Ruotando ulteriormente il cursore del potenziometro R2 verso la resistenza R1, si raggiunge la zona di « saturazione » del transistor.

In questa zona lo strumento indicatore segnala costantemente un valore prossimo a quello della tensione di alimentazione e la regolazione del cursore del potenziometro R2 non determina più alcun effetto sull'indice del voltmetro.

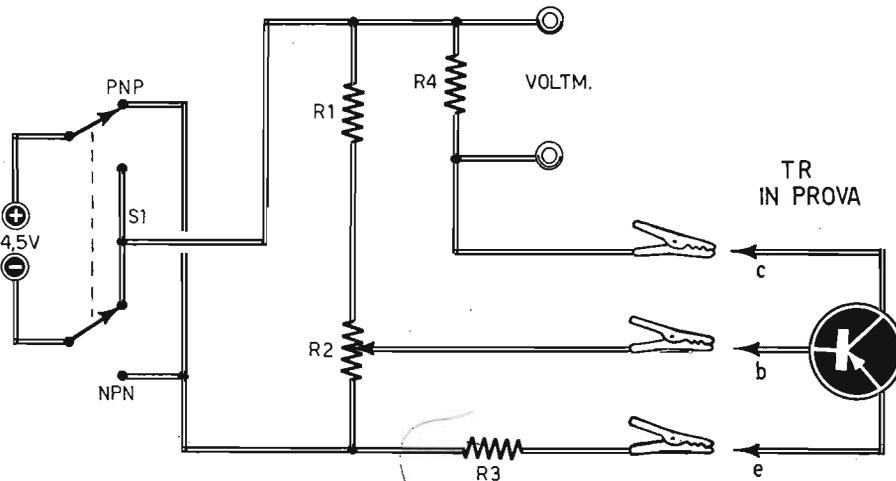
TRANSISTOR DANNEGGIATI

Abbiamo analizzato sin qui l'uso del provatransistor nel caso di componenti integri.

Il comportamento del provatransistor tuttavia diviene anomalo in presenza di transistor guasti. Per esempio, se l'indice dello strumento segnala costantemente il valore di tensione di 0 V, ciò significa che uno dei tre elettrodi (base-collettore-emittore) risulta interrotto internamente. Al contrario, se l'indice del voltmetro segnala un valore costantemente elevato, ciò significa che il transistor risulta in cortocircuito.

Indicazioni di valori di tensione bassi, anche nel caso di una completa rotazione del cursore del potenziometro R2 verso la resistenza R1, stanno a significare che il transistor in prova è caratterizzato da un guadagno estremamente basso e deve quindi considerarsi un transistor di scarto. Fanno eccezione i transistor di potenza, per i quali un guadagno basso risulta abbastanza normale ed accettabile.

Una prova ausiliaria del transistor potrebbe essere quella effettuata sui soli due elettrodi di collettore e di emittore, interrompendo il collegamento di base. In questa prova se il voltmetro segnala un valore di tensione di 0 V, il tran-

Fig. 2 - Questo è il progetto completo del nostro provatransistor. Lo strumento permette di analizzare le condizioni elettriche di tutti i tipi di transistor PNP e NPN, di piccola, media e grande potenza. Il voltmetro può essere rappresentato dal comune tester commutato nella portata 5 Vcc fondo-scala.

COMPONENTI

R1 = 2.700 ohm
R2 = 2.500 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R3 = 5.600 ohm
R4 = 10.000 ohm

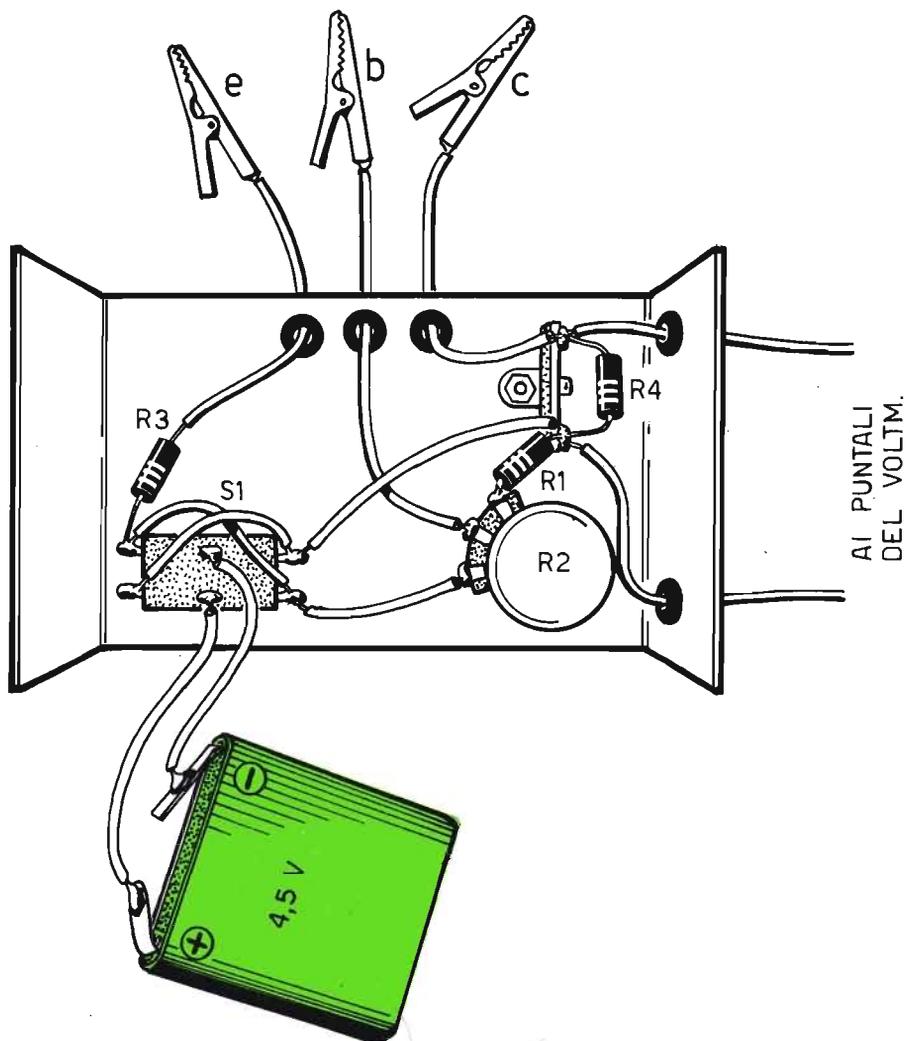
S1 = commutatore (2 vie - 2 posizioni)
Pila = 4,5 V

Fig. 3 - Piano costruttivo del provatransistor. L'alimentazione è ottenuta con una sola pila a secco piatta da 4,5 V. Il transistor in esame viene collegato con i suoi tre elettrodi alle corrispondenti pinze a bocca di coccodrillo.

sistor è caratterizzato da basse perdite. Nei transistor al germanio e in quelli di potenza possono essere tollerate anche lievi perdite (indicazioni appena percettibili dello strumento).
Nel caso in cui si dovesse manifestare una discreta indicazione, il transistor in prova dovrà ritenersi uno scarto, eliminandolo o destinandolo ad usi secondari.

IL CIRCUITO DEFINITIVO

Il circuito fin qui analizzato, quello di figura 1, è soltanto uno schema indicativo. Il circuito definitivo del provatransistor invece è quello riportato in figura 2.

Rispetto allo schema semplificato di figura 1, il progetto del provatransistor di figura 2 è dotato del doppio deviatore S1, che consente di invertire le polarità di alimentazione del circuito, permettendo la prova di transistor di tipo PNP ed NPN. Nello schema definitivo di figura 2 è stata aggiunta anche la resistenza di limitazione R3, che provvede a limitare la corrente che scorre attraverso il circuito emittore-base, allo scopo di evitare che transistor particolarmente delicati possano venir danneggiati quando il cursore del potenziometro R2 risulta tutto ruotato verso R1. Tale resistenza tuttavia peggiora la possibilità di selezionare il guadagno dei transistor per cui, volendo usufruire di tale possibilità, converrà diminuire il valore della resistenza R3 sino ad

un centinaio di ohm, oppure inserire la resistenza in serie alla base anziché in serie con l'emittore.

REALIZZAZIONE PRATICA

La realizzazione pratica del provatransistor può essere comunque eseguita. Il lettore principiante potrà tuttavia seguire il nostro piano costruttivo riportato in figura 3.

Data l'esiguità del numero dei componenti che partecipano alla composizione del circuito, in questo caso l'uso del circuito stampato sarebbe superfluo. Basta invece servirsi di un semplice ancoraggio fissato direttamente sul contenitore, che potrà essere indifferentemente di metallo o di materiale isolante.

Lo strumento indicatore potrà essere un voltmetro per correnti continue con portata di 5 V fondo-scala. Coloro che non fossero in possesso di tale strumento potranno servirsi del comune tester, commutandolo sulla portata di 3-5 V fondo-scala per le misure di guadagno ed eventualmente su quella di 0,1 - 0,2 V fondo-scala per le misure di dispersione, provvedendo, per questo tipo di prova, all'interruzione del collegamento fra il cursore del potenziometro R2 e la base del transistor. Questa interruzione si esegue molto semplicemente servendosi della pinzetta a bocca di coccodrillo.

Vendite Acquisti Permute

IL SERVIZIO E' COMPLETAMENTE GRATUITO

VENDO giradischi stereo 2.000 6 + 6 W, 12 mesi di vita L. 90.000.
SIRIGU MARIO - Via Fonni, 6 - 09100 MONSERRATO (Cagliari) - Tel. (070) 860462 dalle 20,30 alle 21,30.

CERCO corso radio stereo o corso di televisione con o senza materiale. Cerco anche oscilloscopio perfettamente funzionante. Rispondo a tutti.
COLUCCI BRUNO - Bahnhofstr. 8 4147 AESCH - SVIZZERA.

VENDO voltmetro elettronico valvolare, lineare 30 W per 27 MHz, AM/SSB; preamplificatore d'antenna; microfono Turner preamplificato con i fili del tasto da collegare; giradischi stereo nuovo, mai usato, 10 + 10 W piatto BSR a L. 90.000; motore Sach monomarcia L. 15.000. Cerco schema di sintetizzatore. Tratto solo con città.
MUNARI MASSIMO - Via Democrito, 6 - 20127 MILANO.

CERCO urgentemente schema elettrico di trasmettitore FM 88 ÷ 108 MHz - 5 ÷ 30 W possibilmente valvolare.
MURGIA ANDREA - Via Luigi Sturzo, 17 - 07041 ALGHERO (Sassari).

CERCO rosmetro + wattmetro funzionante, non autocostruito, a prezzo conveniente.
PILLONI EFISIO - Via F. Antolini, 2/14 - 16143 GENOVA.

INESPERTO cerca schemi trasmettitore ricevitore per radio comando 1 canale distanza da coprire 2 ÷ 3 Km senza vista. Schemi facili e facilmente realizzabili.
DOMENGHINI ISIDORO - Via S. Rocco, 12 - 25053 MALEGNO (Brescia).

CERCO oscilloscopio ottime condizioni possibilmente doppia traccia + oscillatore modulato.
PEDROLLI GIUSEPPE - Via Milano, 114/5 - 38100 TRENTO.

CERCO RX-TX 6 canali tutti quarzati portatile o fisso (preferisco fisso) buono stato. Rispondo a tutti. Offro L. 30.000.
GAYO MASSIMO - Via Monfenera, 2 - 31044 MONTEBELLUNA (Treviso).

VENDO piastra stereo a cassette Philips N 2405 amplificata L. 65.000 + autopista Fleishman 4 corsie, 5-6 macchine L. 60.000. Il tutto in ottimo stato.
MANZULLO GANDOLFO - Salita del Casale, 12 - 80123 NAPOLI.

CERCO supertester 680 G o R in buone condizioni od analizzatore stesse qualità, non molto caro. Rispondo a tutti.
CAPIZZUTO ROBERTO - Viale dell'Arte, 46 - 00144 ROMA.

Di questa Rubrica potranno avvalersi tutti quei lettori che sentiranno la necessità di offrire in vendita, ad altri lettori, componenti o apparati elettronici, oppure coloro che vorranno rendere pubblica una richiesta di acquisto od un'offerta di permuta.
Elettronica Pratica non assume alcuna responsabilità su eventuali contestazioni che potessero insorgere fra i signori lettori e sulla natura o veridicità del testo pubblicato. In ogni caso non verranno accettati e, ovviamente, pubblicati, annunci di carattere pubblicitario.
Coloro che vorranno servirsi di questa Rubrica, dovranno contenere il testo nei limiti di 40 parole, scrivendo molto chiaramente (possibilmente in stampatello).

ACQUISTO apparecchi elettronici non funzionanti (radio amplificatori ecc.) pagandoli bene. Rispondo a tutti.
AROSIO DIEGO - Via Santa Maria Molgora, 4 - 20059 VIMERCATE (Milano).

GIOVANE appassionato CB cerca ricetrasmettitore portatile minimo 2 W 3 canali anche autocostruito purché funzionante. Massimo L. 30.000 trattabili. Tratto possibilmente zona Roma.
CAMUFFO DANIELE - Via A. D'Achiardi, 31 - 00158 ROMA - Tel. (06) 897014.

CERCO oscilloscopio da 3" o 5" funzionante. Compro se vera occasione.
CONTRAFATTO VINCENZO - Via Spina, 41 - 40139 BOLOGNA.

CEDO al miglior offerente Corso Radio Stereo completo di libri e materiali per montaggio oltre a vario altro materiale elettronico.
FABIANO UMBERTO - Via Verri, 1 - 20090 TREZZANO S/NAVIGLIO (Milano) - Tel. 4454941 solo sabato.

VENDO RX-TX Tokaj 6 ch 5 W (5-11-15-18-20-23) + alimentatore 12 V 2 A L. 70.000 + s. p. Spedizione contrassegno.
TENCA FRANCO - Via Dante, 80 - 22054 MANDELLO LARIO (Como).

CERCO schema elettrico e valore dei componenti del Tester ERREPI Electronic Mod. AVO 50 K.
CASTAGNA EMILIO - Corso Trieste, 96 - 28067 PERNATE (Novara).

VENDO: Lafayette HB-23 A, 5 W 23 c come nuovo Lire 90.000; alimentatore 12,6 V, PG116 L. 10.000; 20. m di cavo RG 58 e bocchettoni L. 10.000; antenna G.P. sigma VR L. 10.000. Tutto L. 100.000 + Ricetrasmettitore surplus, banda dei 31 m - 6-9 MHZ perfettamente funzionante corredato di alimentatore p. 220 Vca/s. 1,5 Vcc, 180 Vcc, 90 Vcc,20 Vcc, antenna microfono cuffia e valigetta per la custodia tutto L. 40.000.
DE VITA ALESSANDRO - Via Ponte alle Mosse, 33 - 50144 FIRENZE - Tel. 489700

CEDO radio Europhon non nell'apposito mobiletto, funzionante in OM OL OC, riparare FM. Entrate: registratore, fono. In cambio desidero materiale ferromodellistico LIMA scala HO. Tratto possibilmente con zona Veneto.
VIANELLO ANDREA - S. Marco - S. Benedetto 3760 - 30100 VENEZIA.

AL MIGLIOR OFFERENTE vendo registratore a cassette Castelli mod. 105 completo di corredo. Sei mesi di vita, ottimo stato.
CASTANO' FRANCESCO - Corso Francia, 50 - 10097 (Reg. Marg.) COLLEGNO (Torino).

VENDO ricetrasmittente Itachi 6 ch 5 W in ottime condizioni e perfettamente funzionante a L. 60.000 trattabili o scambierei con lineare CB con 90 - 130 W in antenna perfettamente funzionante. Garantisco e richiedo massima serietà.

SCHILIRO' RICCARDO - Via del Partigiano, 43 - 57013 ROSIGNANO SOLVAY (Livorno) - Tel. (0586) 760534 ore pasti.

CERCO urgentemente schema elettrico e pratico con disegno per circuito stampato e valori dei componenti trasmettitore FM 88 - 108 MHz portata minima richiesta 30 Km.

BONAITI DARIO - Via Mandamentale, 40 - 24032 CALOLZIOCORTE (Bergamo).

VENDO al miglior offerente 150 valvole (100 tipo miniwatt, 50 tipo americano) + regalo Magnedine + sintonizzatore FM, oppure cambio con motorino a scoppio min. 25 ÷ 30 cc.

BIANCHI MAURIZIO - Tiro a Segno, 26 - 10064 PINEROLO (Torino).

CERCO schema di un ricetrasmettitore CB 27 MHz possibilmente completo di elenco materiale occorrente. Rispondo a tutti.

BRESSAN PAOLO - Via degli Eroi, 2 - 34072 GRADISCA D'ISONZO (Gorizia).

VENDO CB PACE 100 ASA 6 canali 5 W + alimentatore stabilizzato 13 V 2 A + antenna frusta bianca con cavo schermato L. 60.000. Alimentatore e antenna un mese di vita. Stazione quasi mai usata.

BELLINI MARCO - Via Tresscourt, 4 - 24100 BERGAMO.

COMPRO schemi di radioricevitori CB. Cambio materiale elettrico. Cerco inoltre ricetrasmettitore CB minimo 5 W, possibilmente 23 canali (prezzo non molto elevato). Compro schemi ricevitori o trasmettitori CB, cerco antenna da balcone, microfono, purché siano occasioni. Rispondo a tutti.

JACOBONE PAOLO - P.za Leonardo da Vinci, 3 - 20133 MILANO - Tel. 2365130 - 230411.

COMPRO schemi trasmettitori FM 88 - 108 MHz di 10 W o superiori. Vendo inoltre Dimostratore Logico L. 2.500; rivelatore logico L. 3.500; alimentatore multiplo per IC L. 12.000.

RICCO' DARCO e LORENA PITTI - Via Marora, 65 - 41010 GAGGIO DI PIANO (Modena).

VENDO potenziometro da 50.000 ohm con interruttore a L. 1.000. Condensatore ceramico da 40 pF e condensatore ceramico da 100 pF a prezzo trattabile. Cacciavite cercafase da 100 V a 500 V L. 250.

ARINGHIERI ANTONELLO - Via V. Maculano, 2A/5 - 16135 GENOVA.

VENDO sinto-amplificatore Philips RH702 20 + 20 W; OC - OL - OM MF stereo con preselettore, prese cuffia, giradischi, registratore e altoparlanti a Lire 90.000. Tratto solo zona Roma.

RUSSO VITTORIO - Viale Cecconi, 2 - 00044 FRASCATI (Roma).

CERCO semplice schema per ricetrasmettitore CB 6 canali quarzati di 6 W, con i valori dei vari componenti.

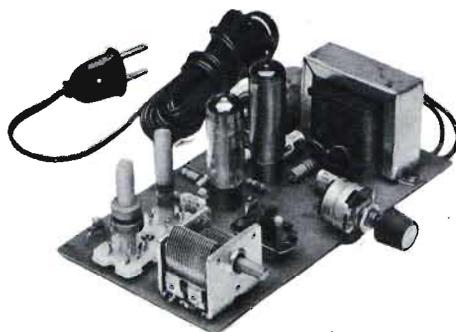
DEL PIANO MARIO - Via Fonseca, 10 - 80035 NOLA (Napoli) - Tel. (081) 8231172.

RICEVITORE A 2 VALVOLE PER ONDE MEDIE E CORTE

Caratteristiche tecniche

Tipo di circuito: in reazione di catodo
Estensione gamma onde medie - 400 KHz - 1.600 KHz
Sensibilità onde medie: 100 μV con 100 mW in uscita
Estensione gamma onde corte: 4 MHz - 17 MHz
Sensibilità onde corte: 100 μV con 100 mW in uscita
Potenza d'uscita: 2 W con segnale di 1.000 μV
Tipo di ascolto: in altoparlante
Alimentazione: rete-luce a 220 V

IN SCATOLA DI MONTAGGIO

L. 12.500 senza altoparlante
L. 13.500 con altoparlante

La scatola di montaggio è corredata del fascicolo n. 12 - 1975 della Rivista, in cui è presentato l'articolo relativo alla descrizione e al montaggio dell'apparecchio. Le richieste debbono essere fatte inviando anticipatamente l'importo a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 e indirizzando a: Elettronica Pratica - 20125 Milano - Via Zuretti 52.

OFFRO a chi volesse ricevere la CB 27 MHz, un convertitore da applicare alla radio FM 88 ÷ 104 MHz a sole L. 7.000. Racchiuso entro un elegante contenitore e già tarato e collaudato. Vendo inoltre amp. B.F. da 30 W con aliment. a L. 26.000.

LANERA MAURIZIO - Via E. Toti, 28 - 33170 PORDENONE.

CERCO schema elettrico e cablaggio (se possibile) di un sintonizzatore AM FM con banda di frequenza di 54 - 160 KHz e 88 - 108 MHz.

SCARDIGLI RICCARDO - Via Carducci, 16 - 60053 SPICCHIO EMPOLI (Firenze).

CERCO analizzatore in buono stato a modico prezzo.

ERCOLI ANDREA - Via A. Manzoni, 52 - 60100 ANCONA.

CERCO un radiocomando per aereomodelli. Usato ma in buono stato, funzionante, marca Grundig, Futaba o altre. Canali 2 o 4. Indicare caratteristiche e prezzo. Tratto zona Milano. Rispondo a qualsiasi offerta.

VOLTA MAURO - Via Leoncavallo, 6 - 20131 MILANO.

URGENTE: cerco trasmettitore FM almeno 5 W da 88 ÷ 108 MHz. Rispondo a tutti.

DALLA VALLE DONATO - Via Roma - 36040 SALCEDO (Vicenza) - Tel. (0445) 82233.

VENDO RX-TX 3 + 3 ch 1 W L. 15.000; RX VHF L. 15.000; aliment. 3-18 V cc 1,5 A L. 20.000; ricevitore AM 4 W output 8 ohm L. 10.000. Tutto L. 50.000. Tratto solo zona Napoli.

ESPOSITO ROBERTO - Via Gabriele Rossetti, 15 - 80125 NAPOLI FUORIGROTTA.

CARICA BATTERIE

ENTRATA: 220 Vca - 50 Hz **USCITA: 6-12 Vcc - 4 A**

Lire 15.000

soltanto nella versione:

« montato e perfettamente funzionante »

Le richieste del caricabatterie debbono essere effettuate inviando anticipatamente l'importo di lire 15.000 a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 intestato a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

VENDO mangiacassette della FINE SONIC 5 W alimentazione rete 220 V 50 Mz L. 22.000 trattabili. Rispondo a tutti.

LANZOLLA BARTOLOMEO - Via G. Cozzoli 15' - 70121 BARI - Tel. 223563.

CERCO preamplificatore stereofonico a transistor. Posso spendere L. 19.000. Tratto zona Milano.

DE MARTINIS GIANCARLO - Via Bellincione, 14 - 20134 MILANO.

ESEGUO in fotoincisione qualsiasi tipo di circuito stampato (forato) dietro invio di disegno scala 1 : 1. Il prezzo è di L. 15 per cmq.

DI POMPEO PAOLO - Via dei Platani, 167 - 00172 ROMA.

URGENTISSIMO: cerco schema elettrico e pratico per circuito stampato e valori dei componenti di un trasmettitore FM 88 ÷ 108 MHz 7 ÷ 10 W. Pago bene.

MELONI DAVIDE - Via Catalani, 11 - 09016 IGLESIAS (Cagliari).

VENDO amplificatore mono 7 W e un preamplificatore. Il tutto a L. 15.000. Mai usati.

VINCI GIUSEPPE - Via M. Catiniano, 81 - 72023 MASAGNE (Brindisi).

CERCO schemi elettrici di ricevitori AM CW per onde corte a doppia conversione, disegnati possibilmente con chiarezza, transistorizzati con fet o al silicio; disposto a pagare. Rispondo a tutti.

GALATOLO GIANCARLO - Via Meucci, 2 - 20128 MILANO.

VENDO circuito stampato con componenti montati di amplificatore (nuovo) 25 W RMS a L. 15.000 trattabili. Cerco urgentemente altoparlanti. 50 W 4 ohm nuovi o usati (in ottimo stato) a basso prezzo.

CALLARI ALBERTO - Via Norcia, 59 - 00181 ROMA - Tel. (06) 7850812 dopo ore 20.

VENDO RX BC 312 6 bande 1,5 - 18 Mc valvole originali, alimentazione a 220 V L. 80.000. Solo zona Roma,

CORTANI GIORGIO - Via Carlo Maratta, 3 - 00153 ROMA.

CERCO quanti più schemi possibile per amplificatori HI-FI di elevata potenza (100-200 W) a transistor e soprattutto a valvole. Pagherò bene.

PANDINI DAVIDE - Via Caprera, 35 - 44100 FERRARA - Tel. 38916.

CERCO schema ricevitore FM 88 ÷ 108 MHz 10 W.

NICOSIA GIUSEPPE - Corso Sicilia, 40 - 95131 CATANIA.

VENDO amplificatore 10 W per auto, alimentazione (negativo a massa) 12 ÷ 14 Vcc, potenza massima 10 W rms - sensibilità ingresso microfono 1 mV e ingresso fono (tape) 30 mV. Tutto a L. 25.000.

BELLIN WALTER - Via S. Cecilia, 3 - 35020 ALBIGNASEGO (Padova) - Tel. 648471.

URGENTE: cerco trasmettitore FM 88 ÷ 108 MHz, almeno 7-8 W.

GARBAGALLO GAETANO - Via Marano, 64/A - 95014 GIARRE (Catania) - Tel. 931684.

CERCO schema semplice e con pochi componenti di ricetrasmittente sui 27,125 MHz con portata non minore di 4 Km. Disposto a pagare.

DELL'ORO RICCARDO - V.le Piave, 217 - 25100 BRESCIA.

VENDO microfono preamplificato (funzionante) da tavolo a L. 20.000 + spese postali.

MISTICA GIUSEPPE - Via Stazione, 30 - 87020 ACQUAPPESA MARINA (Cosenza).

CERCO URGENTEMENTE progetti di trasmettitori in FM con frequenza variabile da 88 a 108 MHz e potenza superiore a 50 W. Invierà al miglior progetto L. 2.000.

LILLO ANTONIO - Casella Postale, 9 - 73043 COPERTINO (Lecce).

CERCO schema elettrico e pratico con disegno per circuito stampato e valori dei componenti, trasmettitore FM 88 ÷ 108 MHz 5 W urgente.

CORREGGIOLI FABRIZIO - Via Arianuova, 90 - 44100 FERRARA.

CERCO riviste Elettronica Pratica dall'anno 1 all'anno 1975 ed altre sempre di elettronica. Inoltre compro materiale elettronico a basso prezzo purché funzionante, pagando eventuali spese postali.

PATTARI FABIO - Via della Vittoria, 21 - 35017 PIOMBINO DESE (Padova).

CERCO ricetrasmettitore CB da 2 canali in su possibilmente quarzati, con pochi mesi di vita. Massima serietà.

PAPARO BASILIO - Via Fortino Vecchio, 48 - 95122 CATANIA.

VENDO giradischi stereofonico « stereorama 2.000 » 5 + 5 W, 3 mesi di vita, nuovissimo a L. 50.000.

CARBONE DOMENICO - Via B. Cariteo, 32 - 80125 NAPOLI - Tel. ore pasti 611697.

RAGAZZO appassionato di radio cerca una cuffia per galena di 2.000 ohm a basso prezzo, in buono stato.

MERLO MAURO - Via E. Curiel, 13 - 20030 SENAGO (Milano).

CERCO RTX 27 MHz autocostruito valvolare 23 ch 5 W massimo L. 20.000. Cerco inoltre schema elettrico e disegno di circuito stampato di TX in MF 88 ÷ 108 MHz 25 ÷ 60 W.

FATTORI MAURO - Via Mantova, 65 - 25015 DESENZANO (Brescia).

VENDO Alimentatore stab. 12,6 V 2 A mod. P.G. 116; macchina fotografica Polaroid zip B.N. Land Camera. Cerco schemi moog, lineari CB, preamp. antenna et similia. Tratto preferibilmente con zona di Pordenone.

TRUSGNACH MAURO - Via Fonda, 28 - 33170 PORDENONE.

VENDO tenco phanton 23 ch 5 W ottime condizioni, L. 100.000.

VAVUSO SERGIO - V.le Kennedy, 12 - 81055 S. MARIA CAPUA VETERE (Caserta).

VENDO ricetrasmettitore marca « TOKAI PW200 » frequenza di lavoro 27 MHz, potenza 2 W, con due canali quarzati sia in TX che in RX, possibilità di inserire altri due canali. Completo di antennina caricata a stilo. Togliendola si può inserire un'antenna esterna. Completo di microfono con cordone a spirale, può funzionare sia con 8 pile a stilo interne, che con alimentatore esterno da 12 V. L'apparecchio è in ottime condizioni ha solo un mese di vita. Completo di strumentino per la verifica delle pile cariche. Prezzo L. 40.000 + s.p.

MANGANARO PIETRO - Quartier Santanza, 5 - 67100 L'AQUILA.

CERCO un RX-TX 23 canali quarzati 2-3 W in cambio di un oscillatore M + provavalvole + provacircuiti + S.R.E. + annate 74/75 Elettronica Pratica. Tutto in ottime condizioni. Se il materiale non interessa sono disposto a trattare anche per denaro. Tratto solo prov. MILANO.

SANNA ANTONIO - Via A. da Brescia, 5 - 20159 MILANO.

VENDO RX-TX Lafayette Dyna com 23 5 W 23 canali + lineare 27 MHz 120 W + antenna G.P. + 30 metri cavo RG 58 a L. 140.000 trattabili.

DIPASQUALE SALVATORE - Via Milazzo, 31 - 97100 RAGUSA - Tel. (0932) 48052.

VENDO calcolatrice elettronica in kit Sinclair « Scientific » già montata e perfettamente funzionante, con pile alcaline e istruzioni, L. 20.000.

MELEGARI PROF. GIOVANNI - Via Cornetole, 18 - 42024 CASTELNUOVO SOTTO (Reggio Emilia) - Tel. (0522) 682605 ore pasti.

VENDO RTX inno-hit CB 292 23 ch quarzati 5 W garanzia fino al 16/5 - più boomerang + alimentatore 12 V - 2 A. Tutto perfetto, a L. 170.000. Preferibilmente zona Bologna.

CASSINELLI GIUSEPPE - BOLOGNA - Tel. (051) 323388.

COMPRO semplici schemi di ricetrasmettitori a transistor di almeno 7 W di potenza con 23 canali sulla banda dei 27 MHz. Rispondo a tutti.

SCALIA SALVATORE - Via Seminario, 21 - 95037 S. GIOVANNI LA PUNTA (Catania).

OCCASIONISSIMA! Vendo nuovo radio registratore cassetta MF - MA - CC - C 20001 Grundig - microfono incorporato - pile e corrente. Cedo a L. 85.000 (listino L. 120.000) trattabili.

TRAVERSARI - Via Palermo, 10 - 52100 AREZZO - Tel. 353592.

CAMBIO chitarra elettrica Ariston con 4 pick-up + jack custodia e corde ricambio pagata L. 110.000. Nuova, 6 mesi di vita, per oscilloscopio buone condizioni non manomesso e possibilmente istruzioni per l'uso.

CORLIANO' ALVARO - Via Di Valesio, 25 - 73100 LECCE.

PER SOLE L. 20.000 vendo RX-TX di Elettronica Pratica già montato ma non usato + amplificatore 9 V 1 W non autocostruito, con schemi di tutto. Rispondo a tutti.
PRETTO ANTONIO - Via O. Guerrini, 346 - 48020 S. ALBERTO (Ravenna).

CERCO massimo numero 5 altoparlanti con potenza da 0,5 W a 3 W possibilmente 8 ohm. Cerco inoltre voltmetro con scala possibilmente da 0 a 30 o simile, a buon prezzo e potenziometro lin. non superiori ai 100 Kohm.
MANCONE ALBERTO - Via Nola, 54 - 80036 PALMA CAMPANIA (Napoli).

CERCO disperatamente schema elettrico e pratico con elenco materiali, di alimentatore stabilizzato a 6 V cc (se irreperibile 9 V cc). Rispondo a tutti. Pago bene oppure cambio con materiale elettronico.
PEDROLLI FRANCO - Via Kennedy, 9 - 36071 ARZIGNANO (Vicenza) - Tel. (0444) 61751 ore 13,30.

VENDO causa difficoltà inerenti QTH RX Drake SSR-1 tripla conv. 0,5 - 30 mega - 1 mese e mezzo L. 300.000 - RTX Tenko 46 GT - 46 canali quarzati - 7 ÷ 8 W input L. 125.000 usato pochissimo.
CATTANEO FILIPPO - Via Copernico 55 - 20125 MILANO.

PER I VOSTRI INSERTI

I signori lettori che intendono avvalersi della Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute » sono invitati ad utilizzare il presente tagliando.

TESTO (scrivere a macchina o in stampatello)

____

____

____

____

____

____

Inserite il tagliando in una busta e spedite a:

ELETTRONICA PRATICA

- Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute »
Via Zuretti, 52 - MILANO.

Tre forme di abbonamento!

E PER OGNUNA DI ESSE UN REGALO UTILISSIMO: due piastre ramate, nello stesso formato della rivista, per l'approntamento dei nostri circuiti stampati.

1 ABBONAMENTO ANNUO SEMPLICE

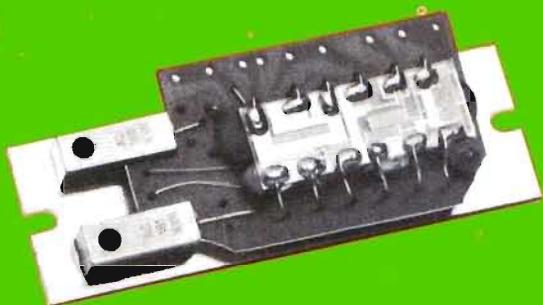
(in regalo due piastre ramate per circuiti stampati)

per l'Italia L. 9.000
per l'Estero L. 12.000

2 ABBONAMENTO ANNUO CON DONO DI UN AMPLIFICATORE BF

(in regalo due piastre ramate per circuiti stampati)

per l'Italia L. 10.500
per l'Estero L. 14.000

MODULO AMPLIFICATORE

Il modulo amplificatore di bassa frequenza, costruito secondo le tecniche professionali più avanzate, permette di realizzare un buon numero di apparati elettronici, con pochi componenti e modica spesa.

CARATTERISTICHE DEL MODULO

Circuito: di tipo a films depositati su piastrina isolante.
Componenti: 4 transistor - 3 condensatori al tantalio - 2 condensatori ceramici.
Potenza: 1 W su carico di 8 ohm
Dimensioni: 62 x 18 x 25 mm.
Radiatore: incorporato
Alimentaz.: 9 Vcc

---

3 ABBONAMENTO ANNUO CON DONO DI UN SALDATORE ELETTRICO

(in regalo due piastre ramate per circuiti stampati)

per l'Italia L. 10.500
per l'Estero L. 14.000

MODERNISSIMO SALDATORE

Il saldatore è un utensile necessario per la realizzazione di perfette saldature a stagno sui terminali dei semiconduttori e particolarmente indicato per i circuiti stampati. Maneggevole e leggero, assorbe la potenza di 25 W alla tensione alternata di 220 V. Nel pacco contenente il saldatore sono pure inseriti 80 cm. di filo-stagno e una scatola di pasta disossidante.

UTILIZZATE QUESTO MODULO DI CONTO CORRENTE POSTALE

Per qualsiasi richiesta di scatole di montaggio, fascicoli arretrati, consulenza tecnica inerente ai progetti pubblicati sulla rivista e per una delle tre possibili forme di abbonamento. Vi preghiamo di scrivere chiaramente e nell'apposito spazio, la causale di versamento.

Servizio dei Conti Correnti Postali

Certificato di allibramento

Versamento di L. .... (in cifre)

eseguito da ....

residente in ....

via ....

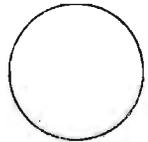
sul c/c N. 3/26482

intestato a:

ELETTRONICA PRATICA

20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Addì (1) .... 19 ....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

N. ....

del bollettario ch. 9

Bollo a data

Indicare a tergo la causale del versamento

SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

Bollettino *per un versamento di L.* .... (in cifre)

Lire .... (in lettere)

eseguito da ....

residente in ....

via ....

sul c/c N. 3/26482

intestato a: ELETTRONICA PRATICA

20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Firma del versante .... *Addì* (1) .... 19 ....

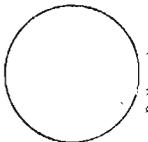
Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa di L. ....

Cartellino del bollettario

L'Ufficiale di Posta ....

Bollo a data

MOD. ch 8-*bis*
Ediz. 1967

(1) ***La data deve essere quella del giorno in cui si effettua il versamento.***

Servizio dei Conti Correnti Postali

Ricevuta *di un versamento*

di L.(*) .... (in cifre)

Lire(*) .... (in lettere)

eseguito da ....

sul c/c N. 3/26482

intestato a: ELETTRONICA PRATICA

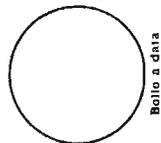
20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Addì (1) .... 19 ....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa di L. ....

numerato di accettazione

L'Ufficiale di Posta ....

Bollo a data

(*) Sbarrare con un tratto di penna gli spazi rimasti disponibili prima e dopo l'indicazione dell'importo.

Spazio per la causale del versamento. (La causale è obbligatoria per i versamenti a favore di Enti e Uffici pubblici).

Parte riservata all'Ufficio dei Conti Correnti.

AVVERTENZE

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un C/C postale.

Per eseguire il versamento il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purchè con inchiostro, nero o nero bluastro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa).

Per l'esatta indicazione del numero di C/C si consulti l'Elenco generale dei correntisti a disposizione del pubblico in ogni ufficio postale.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

A tergo dei certificati di allibramento, i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio conti correnti rispettivo.

Il correntista ha facoltà di stampare per proprio conto i bollettini di versamento, previa autorizzazione da parte dei rispettivi Uffici dei conti correnti postali.

La ricevuta del versamento in C/C postale, in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata, con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito (art. 105 - Reg. Esec. Codice P. T.).

La ricevuta non è valida se non porta il cartellino o il bollo rettangolare numerati.

FATEVI CORRENTISTI POSTALI!

Potrete così usare per i Vostri pagamenti e per le Vostre riscossioni il

POSTAGIRO

esente da qualsiasi tassa, evitando perdite di tempo agli sportelli degli uffici postali

Tutti possono scriverci, abbonati o no, rivolgendoci quesiti tecnici inerenti i vari argomenti presentati sulla rivista. Risponderemo nei limiti del possibile su questa rubrica, senza accordare preferenza a chicchessia, ma scegliendo, di volta in volta, quelle domande che ci saranno sembrate più interessanti. La regola ci vieta di rispondere privatamente o di inviare progetti esclusivamente concepiti ad uso di un solo lettore.

LA POSTA DEL LETTORE

Capacità della terra

Ho sentito dire da alcuni miei amici che il nostro pianeta, in accoppiamento con le stelle, rappresenta un condensatore di proporzioni enormi, del quale è possibile misurare il valore capacitivo. Risponde a verità ciò? In caso affermativo, qual'è il valore capacitivo della terra?

ALDO ZINCONE
Portogruaro

E' assolutamente vero che la superficie terrestre costituisce l'armatura di un condensatore, la cui seconda armatura non è formata, come erroneamente credono i suoi amici, dalle stelle, bensì dal pulviscolo e, in genere, dagli invisibili portatori di elettricità di cui è piena l'atmosfera. La superficie terrestre si comporta da elettrodo negativo, mentre gli strati dell'atmosfera agiscono da elettrodo positivo.
Non si può calcolare con esattezza la capacità elettrica della terra, poiché uno degli elettrodi è gassoso. Comunque è uso calcolarla dividendo il raggio della terra per l'unità di capacità. Per l'applicazione di questa divisione, dato che il raggio della terra viene espresso con una unità di misura di lunghezza, cioè in centimetri, non si può esprimere la capacità con il farad; la capacità dovrà quindi essere espressa in centimetri. E poiché un farad corrisponde a 899 miliardi di centimetri, è facile effettuare la divisione e concludere che la capacità della terra è di 708 microfarad.

Modulazione dei segnali

Leggendo la vostra interessantissima rivista mi capita spesso di sentir parlare di processo di modulazione. In che cosa consiste questo processo? In quale parte di un trasmettitore esso si svolge?

MARIO ARGENTA
Novara

In ogni stazione radiotrasmittente si generano tre forme di onde diverse: quella elettromagnetica,

di bassa frequenza, generata dal microfono, quella elettromagnetica ad alta frequenza, generata da un particolare apparato che prende il nome di oscillatore di alta frequenza e, infine, quella risultante dal mescolamento delle prime due. Questa ultima rappresenta l'onda radio vera e propria, che si irradia nello spazio attraverso l'antenna trasmittente. Il processo di mescolamento dell'onda proveniente dal microfono e di quella generata dall'oscillatore di alta frequenza prende il nome di « modulazione ». In pratica, finché l'onda radio non inizia il suo viaggio a partire dall'antenna trasmittente, non è corretto parlare di onde, perché in pratica si tratta soltanto di correnti elettriche. Dunque, il processo di modulazione consiste nel mescolare la corrente elettrica proveniente dal microfono, che è denominata corrente microfonica, con la corrente ad alta frequenza generata dall'oscillatore. Il fenomeno di modulazione quindi si verifica soltanto nella stazione trasmittente e non in quella ricevente, nella quale si svolge invece il processo inverso che prende il nome di « rivelazione ».

●●●

Un ricevitore americano

Ho notato che da un po' di tempo non trattate più l'argomento surplus nella vostra rubrica « La posta del lettore ». Poiché ritengo la materia di costante attualità, anche se essa tratta apparati superati dal tempo, vi pregherei farmi avere alcune notizie relativamente al ricevitore americano BC1147, che ho visto in vendita presso un negoziante specializzato della mia città e che potrei eventualmente acquistare a prezzo convenientissimo.

GIULIO FERRAZZANI
Bologna

Il BC1147 *è un ottimo ricevitore a copertura continua delle frequenze comprese fra* 1,5 *e* 30 MHz, *suddivise in quattro gamme. Il circuito utilizza* 13 *valvole, che svolgono le seguenti funzioni radioelettriche:*

6SA7	=	I amplif. AF
6SK7	=	II amplif. AF
6SA7	=	miscelatore
6J5	=	oscillatore
3 x 6SK7	=	amplif. media freq.
6SQ7	=	rivelatore
6V6	=	ampl. di potenza
6SJ7	=	BFO
6SK7	=	VCA
6H6	=	VCA
5R4GY	=	raddrizz.

Il ricevitore è dotato di uno stabilizzatore con valvola a gas di tipo VR150, *di un circuito* BFO *e di selettività variabile.*

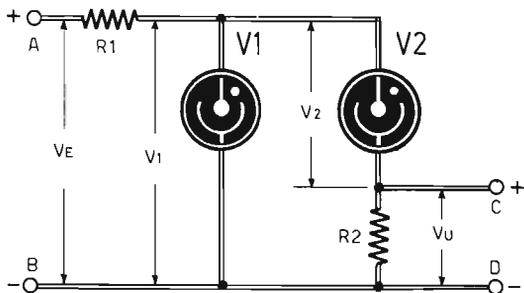
●●●

Stabilizzatori a gas

Dispongo di parecchi modelli di tubi stabilizzatori a gas che, purtroppo, offrono una gamma di valori di stabilizzazione molto ristretta. Ho provato a collegare i tubi in serie o in parallelo ma, nel primo caso, ho ottenuto un aumento della tensione di stabilizzazione, mentre nel secondo caso la tensione raggiunta è risultata pari a quella di stabilizzazione del tubo a più basso voltaggio. In ogni caso non sono mai riuscito ad ottenere tensioni di stabilizzazione inferiori a quelle tipiche di ciascun tubo in mio possesso (75-90-105-108-150 V). E' possibile con qualche accorgimento tecnico stabilizzare tensioni di valore più basso?

FABIO COLNAGHI
Osimo

Prima di tutto le ricordiamo che le stabilizzazioni di tensione vengono effettuate oggi quasi esclusivamente con i diodi zener, che permettono una dinamica di stabilizzazione di 1 V *circa a più di* 200 V. *Tuttavia, volendo utilizzare a puro scopo didattico i tubi a gas per stabilizzare tensioni inferiori ai* 75 V, *si può ricorrere al circuito qui pre-*

sentato, che consente di ottenere una tensione di uscita VU *pari a* VU = V1 — V2; *ovviamente perché il circuito funzioni correttamente, dovrà risultare* VE *maggiore di* V1. *I valori ottenibili dalla differenza delle tensioni da lei elencate sono*: 3 - 15 - 18 - 30 - 33 - 42 - 45 - 60 V.

I valori delle resistenze R1-R2 *si ottengono tramite le seguenti formule*:

$$R1 = \frac{VE - V1}{I1 + I2} \qquad R2 = \frac{V1 - V2}{I2}$$

I simboli I1-I2 *stanno ad indicare i valori delle correnti che attraversano i tubi regolatori* V1-V2.

La cellula solare

Ho acquistato una cellula solare di tipo B3M allo scopo di eseguire alcuni esperimenti pratici con questo interessantissimo componente elettronico. In uno dei miei progetti volevo far eccitare direttamente dalla cellula solare un relé abbastanza

sensibile, ma mi sono accorto che la cellula non è in grado di fornire una corrente sufficiente all'eccitazione. Come posso fare per risolvere questo mio problema?

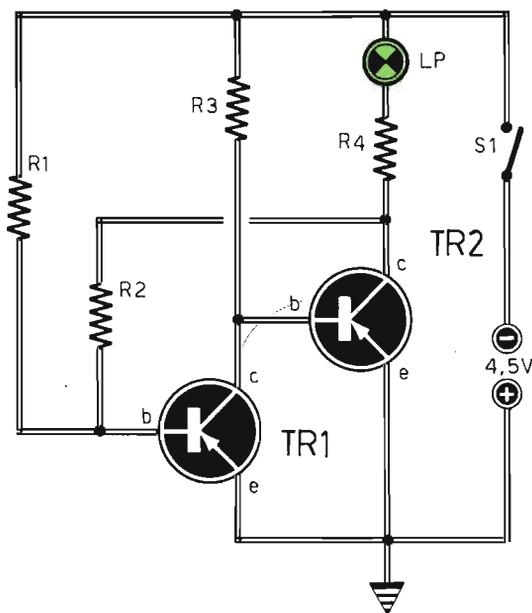
CESARE MENDOLIA
Cosenza

Una possibile soluzione del suo problema potrebbe essere quella di collegare più cellule solari in serie-parallelo; ma tale soluzione forse non le sarà gradita, perché se con essa si aumenta il valore delle grandezze elettriche in gioco (tensioni e correnti), l'economia costruttiva risultante appare molto gravosa. Meglio dunque ricorrere a una soluzione che, pur imponendo una alimentazione ausiliaria, diviene assai più economica. Tale soluzione è rappresentata dal progetto qui illustrato, nel quale si fa uso di un transistor in funzione di elemento amplificatore. Il transistor TR1, *che può essere un qualsiasi transistor di tipo* PNP, *pilota il relé* RL *che può avere una resistenza di valore aggirantesi intorno ai* 5.000 ohm. *L'alimentazione del circuito è ottenuta con una pila da* 9 V.

Lampeggiatore per biciclette

Vorrei realizzare un lampeggiatore, di potenza ridotta, alimentabile con pile a secco da 4,5 V, per installarlo sulla mia bicicletta. Potete pubblicare un tale progetto?

GASPARE CORRENTI
Torino

Vogliamo ritenere che lo schema qui pubblicato sia in grado di soddisfare le sue esigenze. Si tratta di un progetto di un lampeggiatore alimentato con la tensione di 4,5 V, *erogata da una pila piatta, facente uso di due transistor di vecchio tipo, che possono essere transistor di recupero* (OC72 *o simili). Lei potrà realizzare due dispositivi separati, facendo azionare ciascuno di questi per le due possibili direzioni del veicolo. Ma per semplificare le cose, potrà servirsi di un solo circuito e commutare, con opportuno commutatore, due lampade distinte in sostituzione della singola lampada lampeggiatrice* LP.

COMPONENTI

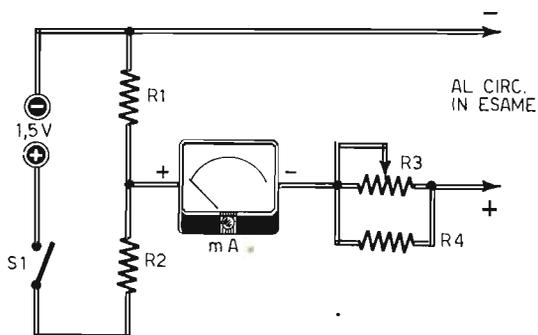
R1 = 15.000 ohm
R2 = 1.000 ohm
R3 = 330 ohm
R4 = 4.700 ohm

TR1 = OC72 o simile (AC125)
TR2 = OC72 o simile (AC125)
S1 = lampada (3,5 - 0,2 A)
LP = interrutt.
Alimentaz. = 4,5 V

Ohmmetro per transistor

Sono in possesso di uno strumento di misura di cui vorrei servirmi per realizzare un semplice ohmmetro in grado di valutare l'efficienza dei transistor e il valore ohmmico delle resistenze. E' possibile una tale realizzazione in forma economica, cioè con l'uso di pochi componenti elettrici? Faccio presente che lo strumento è un milliamperometro da 1 mA fondo-scala.

DARIO COLOMBO
Monza

Il progetto qui presentato, che le consigliamo di realizzare, le permetterà di entrare in possesso di un voltmetro per correnti continue e di un ohmmetro per il controllo dei circuiti transistorizzati, contemporaneamente. Per quanto riguarda il voltmetro, questo non risulterà certamente uno strumento molto sensibile. L'ohmmetro invece si ri-

COMPONENTI

R1 = 220 ohm
R2 = 100 ohm
R3 = 5.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R4 = 1.500 ohm

velerà alquanto utile. Con l'interruttore S1 *aperto il circuito funge da voltmetro, con l'interruttore* S1 *chiuso lo strumento diviene un ohmmetro. L'alimentazione è ottenuta con una pila da* 1,5 V, *che rappresenta un valore molto conveniente per la prova dei transistor, in quanto elimina ogni possibilità di danneggiamento, limitando la massima tensione di prova a* 1 V *in virtù della presenza del partitore* R1-R2. *Il potenziometro* R3, *shuntato dalla resistenza* R4, *ha lo scopo di regolare il fondo-scala dello strumento.*

Luci psichedeliche

Ho recentemente acquistato il vostro kit per luci psichedeliche e sono rimasto veramente soddisfatto. Ora, per migliorare gli effetti di suggestività vorrei utilizzare un secondo kit per il collegamento con il secondo canale del mio complesso stereofonico. Esistono controindicazioni in merito? Possono sorgere interferenze fra i due canali, oppure mi è concessa la realizzazione della mia idea con tutta tranquillità?

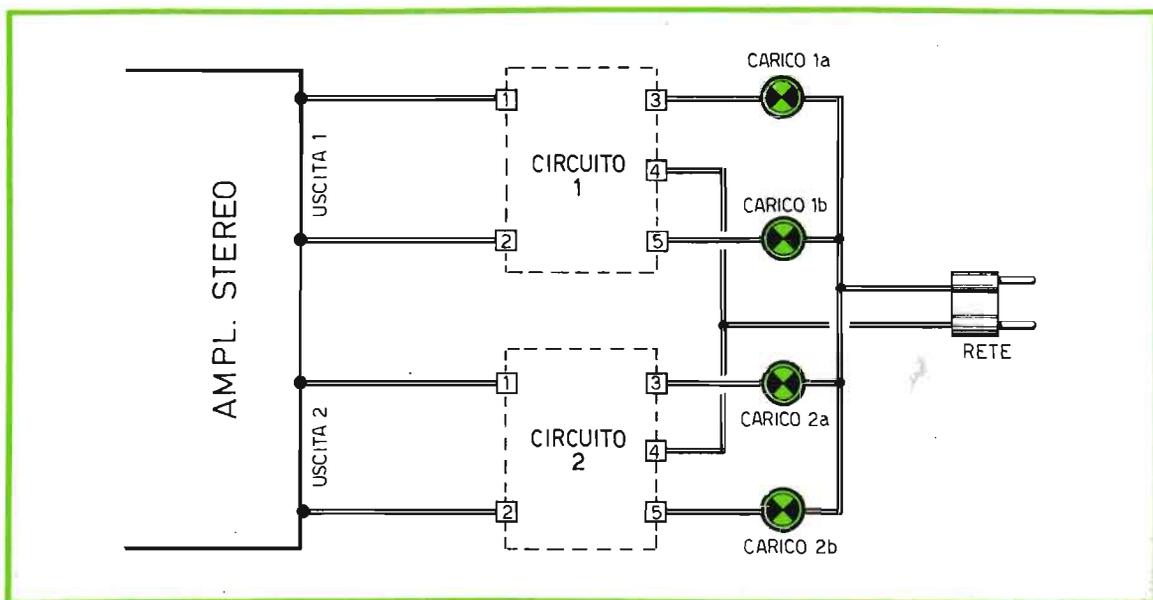
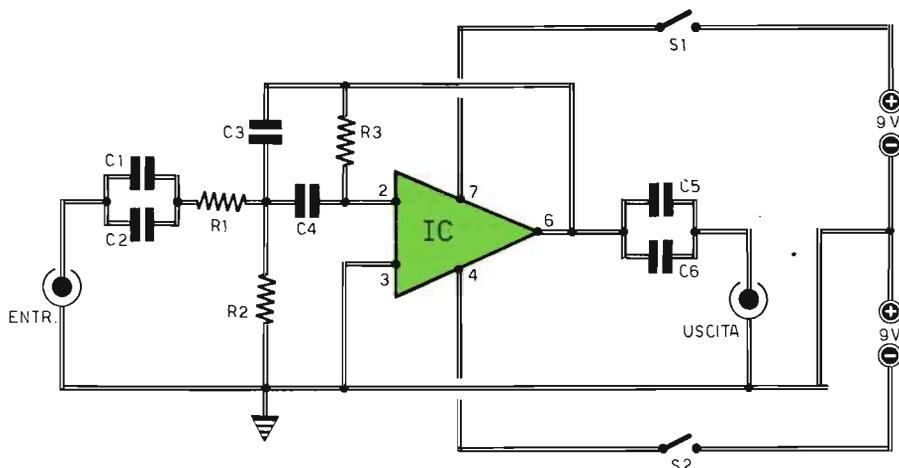
TOSO ATTILIO
Chioggia

L'impiego del nostro kit per luci psichedeliche in un sistema di sonorizzazione stereo, non solo è possibile, ma è sicuramente consigliabile. I risultati che si ottengono dipendono ovviamente dalle caratteristiche e dalla qualità del sistema stereofonico al quale i dispositivi per luci psichedeliche vengono collegati. In ogni caso gli effetti risulteranno tanto più spettacolari quanto maggiore sarà la separazione stereofonica per i due canali.

Filtro passa-banda

Ho realizzato un comando a distanza multicanale, nel quale i vari canali sono comandati da diverse note di bassa frequenza. Ora mi trovo in difficoltà nella sezione ricevente, in quanto i filtri R-C, originali del progetto, non sono in grado di effettuare una efficiente separazione delle frequenze, provocando lo scatto contemporaneo di più relé attuatori. Potreste presentare il progetto di un dispositivo in grado di selezionare, con maggior precisione, le frequenze audio, anche di basso valore, senza ricorrere ad ingombranti e pesanti induttanze?

STRAMAGLIA MICHELE
Voghera

Per la soluzione del suo problema le proponiamo l'impiego di filtri attivi, impieganti un amplificatore operazionale integrato, allo scopo di ottenere una elevata selettività. Con i valori da noi indicati, la frequenza è di 220 Hz, *mentre la selettività è di soli* 15 Hz. *Variando il valore dei condensatori* C3 *e* C4 *sarà comunque possibile variare, a piacere, la frequenza di sintonizzazione del filtro.*

COMPONENTI

Condensatori

C1	=	5.000 pF
C2	=	1 μF
C3	=	1 μF
C4	=	1 μF
C5	=	5.000 pF
C6	=	1 μF

Resistenze

R1	=	10.000 ohm
R2	=	5.000 ohm (trimmer)
R3	=	20.000 ohm

Varie

IC	=	μA741
S1	=	interrutt.
S2	=	interrutt.
Alimentaz.	=	duale (9+9 Vcc.)

L. 56.000

ANALIZZATORE DI LABORATORIO MOD. R.P. 12/T.L.

L'Analizzatore modello R.P. 12/T.L. è uno strumento di laboratorio di grandi dimensioni, caratterizzato per le prestazioni particolarmente elevate, grazie alla scelta dei suoi componenti, la sua esecuzione impeccabile e la semplicità del suo impiego e al suo costo limitato, che lo impongono all'attenzione dei tecnici più qualificati. Dimensioni: 180x160x80 mm.

CARATTERISTICHE TECNICHE

V=	0,1	1	5	10	50	100	200	500	1000
mA=	50μA	500μA	5	50	500	2500			
V∽	0,5	5	25	50	250	500	1000		
mA∽		2,5	25	250	2500				
Ohm=	x0,1/0÷1k	x1/0÷10k	x10/0÷100k	x100/0÷1M	x1k/0÷10M				
dB	−10 +22								
Output	0,5	5	25	50	250	500	1000		

STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI

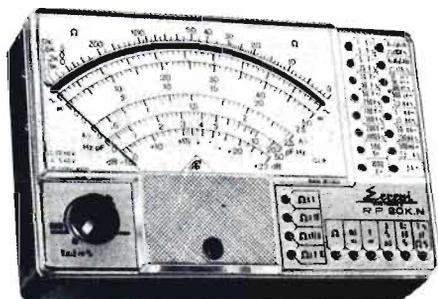
Tutti gli strumenti di misura e di controllo pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti a: Elettronica Pratica - 20125 Milano - Via Zuretti n. 52, inviando anticipatamente il relativo importo a mezzo vaglia postale o c.c.p. n. 3/26482. Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

OSCILLATORE MODULATO mod. AM FM 30

L. 53.600

Questo generatore, data la sua larga banda di frequenza consente con molta facilità l'allineamento di tutte le apparecchiature operanti in onde medie, onde lunghe, onde corte, ed in tutta la gamma di VHF. Il quadrante delle frequenze è di grandi dimensioni che consente una facile lettura.
Dimensioni: 250x170x90 mm

CARATTERISTICHE TECNICHE

GAMME	A	B	C	D
RANGES	100÷400Kc	400÷1200Kc	1,1 ÷ 3,8Mc	3,5÷12Mc
GAMME	E	F	G	
RANGES	12 ÷ 40Mc	40 ÷ 130Mc	80÷260Mc	

ANALIZZATORE mod. R.P. 20 KN (sensibilità 20.000 ohm/volt)

L. 22.500

CARATTERISTICHE TECNICHE

V=	0,1	1	5	10	50	100	200	500	1000
mA=	50μA	500μA	5	50	500	5000			
V∿	0,5	5	25	50	250	500	1000		
mA∿		2,5	25	250	2500				
Ohm=	x1/0÷10k	x10/0÷100k	x100/0÷1M	x1k/0÷10M					
Ohm∿				x1k/0÷10M	x10k/0÷100M				
pF∿				x1k/0÷50k	x10k/0÷500k				
Ballistic pF		Ohm x100/0÷200μF		Ohm x1k/0÷20μF					
Hz	x1/0÷50	x10/0÷500	x100/0÷5000						
dB	−10 +22								
Output	0,5	5	25	50	250	500	1000		

Grande strumento dalle piccole dimensioni, realizzato completamente su circuito stampato. Assenza totale di commutatori rotanti e quindi di falsi contatti dovuti alla usura e a guasti meccanici. Jack di contatto di concezione completamente nuova. Munito di dispositivo di protezione.
Dimensioni: 140x90x35 mm

MICROTRASMETTITORE TASCABILE

CON CIRCUITO INTEGRATO

Tutti lo possono costruire, anche coloro che sono privi di nozioni tecniche. Funziona immediatamente, perché non richiede alcuna operazione di messa a punto. Se occultato in un cassetto, sotto un mobile o dentro un lampadario, capterà... indiscretamente suoni, rumori e voci, trasmettendoli a distanza notevole e rendendoli udibili attraverso un ricevitore a modulazione di frequenza, anche di tipo portatile.

IN SCATOLA DI MONTAGGIO

L. 7.800

L'emissione è in modulazione di frequenza, sulla gamma degli 80-110 MHz. La portata, con antenna, supera il migliaio di metri. Le dimensioni sono talmente ridotte che il circuito, completo di pila e microfono, occupa lo spazio di un pacchetto di sigarette. L'elevato rendimento del circuito consente un'autonomia di 200 ore circa. La potenza imput è di 0,5 mW. La sensibilità è regolabile per le due diverse condizioni d'uso dell'apparato: per captare suoni deboli e lontani dal microfono, oppure suoni forti in prossimità del microfono. Alimentazione con pila a 9 V.

La foto qui sopra riprodotta illustra tutti i componenti contenuti nel kit venduto da Elettronica Pratica al prezzo di L. 6.800. Per richiederlo occorre inviare, anticipatamente, l'importo a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 intestato a: Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52 (nel prezzo sono comprese anche le spese di spediz.)